

VERGLEICHENDE VOLUMEN-, TROCKENGEWICHTS-
UND %-SUBSTANZBESTIMMUNGEN AN
PLATTENEPITHELIEN DER MUNDSCHLEIMHAUT
BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

Leopold Schneider

1966

Aus dem Senckenbergischen Pathologischen Institut
der Universität Frankfurt am Main
Direktor: Prof. Dr. Rotter

Vergleichende Volumen-, Trockengewichts-
und %-Substanzbestimmungen
an Plattenepithelien der Mundschleimhaut
bei Kindern und Jugendlichen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnmedizin
der Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von
Leopold Schneider, Zahnarzt
aus Lemberg
1965

Dekan: Prof. Dr. W. Rotter
Referent: Prof. Dr. W. Rotter
Korreferent: Prof. Dr. J.F. v. Reckow
Mündliche Prüfung: 1.6. 1966

INHALTSVERZEICHNIS

A. Einleitung

B. Methodik

- 1) Interferenzmikroskop
- 2) Gewinnung der Präparate
- 3) Auswertung der Daten
- 4) Fehlerdiskussion

C. Ergebnisse

- 1) Übersicht und Tabelle
- 2) Ergebnisse der Messungen der Gruppen 1 - 6
mit Mittelwerten und Besprechung der Einzelfälle
(Anamnese, cytologische Untersuchung,
interferenzmikroskopische Ergebnisse wie
Volumen, Trockengewicht, %-Trockengewicht
von Kern und Cytoplasma und deren Besprechung).

D. Diskussion

E. Zusammenfassung

F. Literatur

G. Lebenslauf



Vergleichende Volumen-, Trockengewichts- und
*-Substanzbestimmungen an Plattenepithelien der
Mundschleimhaut bei Kindern und Jugendlichen. +)

A. Einleitung

Im Laufe der letzten Jahrzehnte sind die Anwendungsgebiete der quantitativ- qualitativen histochemischen Untersuchungsmethoden erheblich erweitert worden. Zu diesen Methoden rechnet man z.B. die Cytophotometrie, die Röntgenhistoradiographie und die Interferenzmikroskopie.

Die C y t o p h o t o m e t r i e (Casperson 1936), mit der Zellsubstanzen durch spezifische Färbemethoden oder durch UV-Messungen erfasst werden können, wird heute zur Lösung vieler Fragestellungen angewandt. Mit der R ö n t g e n h i s t o r a d i o g r a p h i e (Engström 1946), können Substanzmessungen an fixiertem Material insbesondere an Schnitten durchgeführt werden. Die I n t e r f e r e n z m i k r o s k o p i e (Dyson 1950, Smith 1956, Barer 1956, Davis 1954) hat vor allem deshalb zunehmend an Interesse gewonnen, weil der präparative Aufwand und die Auswertung leicht zu übersehen sind. Allerdings gelingen die Untersuchungen auch heute noch vor allem an Tupfpräparaten, also durch Einzelmessungen. Mit dem Interferenzmikroskop lassen sich leicht ungefärbte und unfixierte Zellen untersuchen. Das Interferenzmikroskop erlaubt nämlich an einem biologischen Objekt die Phasenverzögerung kohärenter Lichtstrahlen (Referenz- und Objektstrahlen in einem Kondensor-Objektiv- System) zu messen und bei bekannter Fläche

+) Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

das Trockengewicht (Trockensubstanzmenge, vorwiegend Proteine) einer Zelle, jeweils nach Kern- und Cytoplasma getrennt, zu bestimmen. Es ist auf diese Weise möglich, Substanzmengen bis zu einer Größenordnung von 10^{-12} g zu erfassen.

Altersabhängige Gewichts- und Volumenveränderungen an Organen sind bekannt und mit exakten Methoden erfaßt worden (Rössle u. Roulet 1932). Diese Untersuchungen lassen aber nicht erkennen, ob und wie stark sich die Einzelzelle an diesen Veränderungen beteiligt. Derartige Untersuchungen lassen sich mit der, während der letzten Jahre entwickelten interferenzmikroskopischen Methode durchführen. Erste Ergebnisse veröffentlichten aus unserem Arbeitskreis Günther (Leberzellen) - 1965, Zahn (Epithelien der Mundschleimhaut) - 1965 und Bogdanoff (Epithelien der Mundschleimhaut) - 1966.

In der vorliegenden Arbeit haben wir interferenzmikroskopische Untersuchungen an Epithelien der Mundschleimhaut durchgeführt mit dem Ziel, altersabhängige Schwankungen von Volumen, Trockensubstanz und %-Trockensubstanz zu erfassen. Wegen des großen Zeitaufwandes, den die Methode erfordert, beschränkten wir uns auf die Untersuchung der ersten beiden Lebensjahrzehnte. Parallel laufende Untersuchungen an älteren Probanden sind von Bogdanoff durchgeführt worden (Inaugural-Dissertation Ffm. 1966).

B. Methodik und Material

1.) Interferenzmikroskop

Die Untersuchung wurde mit dem Interferenzmikroskop der Firma Zeiss durchgeführt. Mit dieser Untersuchungstechnik lassen sich nicht nur ungefärbte biologische Objekte kontrastreich darstellen, sondern die interferenzmikroskopische Messung des Gangunterschiedes ermöglicht letztlich auch die Bestimmung des Trockengewichtes. Man nutzt daher die physikalische Erfahrung aus, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in einem dichteren Medium gegenüber dem Vacuum vermindert ist. Das bewirkt im dichteren Medium eine Verkürzung der Wellenlänge, wobei die Frequenz (Farbe!) erhalten bleibt. Wird in einem optischen System ein Lichtstrahl so geteilt (kohärent!), daß der eine Teil durch ein dichteres Medium (Objektfeld), der andere außerhalb des Objektes (Referenzfeld) verläuft, so entsteht zwischen Objektstrahl und Referenzstrahl eine Phasenverzögerung. Die Phasenverzögerung kann nach Jamin (1858) mit natürlichem oder polarisiertem Licht erzeugt werden. Die Phasenverzögerung läßt sich bei polarisiertem Licht mit Hilfe eines Drehanalysators messen. Beim Zeiss Interferenzmikroskop wird polarisiertes Licht benutzt und ein System (Doppelbrechung; $\lambda/2$ -Platte; Doppelbrechung) nach Lebedeff (1930) zur Herstellung des Interferenzkontrastes angewandt. Z.B. erscheint dann eine Einzelle bei Verwendung von monochromatischem Licht als Kontrastbild gegenüber dem Medium. Objekt und Medium können durch Drehen der Analysatorscheibe abwechselnd dunkel gestellt werden. Die Differenz zwischen

maximaler Dunkeleinstellung des Objektes und maximaler Dunkeleinstellung des Mediums gibt die Phasenänderung oder den Gangunterschied des Objektstrahles an. Nach Davies (1958), Schiemer (1960) bestimmt man das Trockengewicht aus dem Gangunterschied (Δ) und der Objektfläche (F)

$$T_r. = \frac{\Delta \times F}{\chi} [g]$$

χ ($\text{cm}^3 \times \text{g}^{-1}$) ist das spez. Refraktionsvermögen, das die Beziehung zwischen spez. Dichte $\rho [\text{g} \times \text{cm}^3]$ und Brechungsindex definiert. Der Gangunterschied ist durch den am Analysator bestimmten Winkel φ° , der Wellenlänge des monochromatischen Lichtes λ und dem halben Kreisbogen in Grad (180°) bestimmt.

$$\Delta = \frac{\varphi^\circ}{180^\circ} \lambda [\text{cm}]$$

Letzteres ergibt sich auch daraus, daß im Lebedeff-System eine circuläre Polarisation wirksam ist. Befindet sich das Objekt in einem anderen Medium als Wasser, so ist nach Schiemer, Alt, Sandritter (1957) diese Gleichung als Korrektur zu erweitern.

$$\text{Korr.} = (n_m - n_w) \frac{F \times d}{\chi} [g]$$

Für das Trockengewicht gilt dann folgende Formel:

$$T_r. = \frac{\Delta \times F}{\chi} + (n_m - n_w) \frac{F \times d}{\chi} [g]$$

Bei den Untersuchungen wurde monochromatisches Licht mit der Wellenlänge $\lambda = 5462 \text{ \AA}$ benutzt. Brechungsindices für Wasser und Medium waren

$n_w = 1,333$ für Wasser

$n_m = 1,3346$ für Tyrode

χ wurde mit $0,18 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ angenommen.

Die Flächenbestimmungen sind nicht nur für die Trockengewichtsberechnungen notwendig, sondern auch die Volumen von Kern und Cytoplasma lassen sich daraus errechnen. Die Kernvolumina wurden nach der Formel

$$\text{Vol}_K = \frac{4}{3} F_K \sqrt{\frac{F_K}{\pi}} [\mu^3]$$

ermittelt.

Das Cytoplasmavolumen haben wir wie bei Schiemer, Alt, Sandritter (1957), Schiemer (1961), Zahn (1965) und Niemz (1965) dadurch kalkuliert, daß wir die Cytoplasmadicke der Plattenepithelien der Kerndicke gleich setzten und das Cytoplasmavolumen dann als Zylinder ansehen.

$$Vol_{Cy} = (F_{Ges} \times \sqrt{\frac{F_K}{\pi}}) - Vol_K$$

F_{Ges} = Gesamtfläche der Zelle.

2.) Gewinnung der Präparate

Die untersuchten Zellen wurden nach dreimaligem Aussprühen des Mundes als Abstrich von Zungen- und Wangenschleimhaut mit Hilfe eines Glasspatels gewonnen. Für die cytologischen und cytometrischen Untersuchungen wurden 2 Ausstriche angefertigt. Ein Ausstrich wurde mit Alkohol fixiert und nach Giemsa gefärbt. Für das 2. Präparat wurde das Material auf plangeschliffene Objektträger gebracht und dünn ausgestrichen. Der Ausstrich wurde mit einem Tropfen Tyrode 1%-Gelatine-Lösung versehen und eingedeckt. Die Lösung wurde auf pH 6,8 - 7,0 und auf den osmotischen Druck des Speichels des jeweiligen Probanden kryoskopisch eingestellt. Der Refraktionsindex lag in der Regel bei $n = 1,3346$. Die Deckgläser wurden mit Paraffin abgedichtet. Es wurden nur Deckgläser mit einer Dicke von 0,18 bis 0,20 mm verwendet. Die Tyrode-Lösung verhindert als physiol. eiweißhaltige Lösung Substanzverlust und Volumenänderung. Die Messungen wurden unmittelbar nach Gewinnung des Ausstriches innerhalb von 8 Std. durchgeführt. Die Temp. wurde bei 20° konstant gehalten.

Jede Objektfläche wurde nach der interferenzmikroskopischen Messung mit Hilfe eines am Mikroskop montierten Abbe'schen Zeichengerätes gezeichnet und anschließend planimetriert (siehe dazu auch Zahn 1965)

3.) Auswertung der Daten

Die Auswertung der bei der interferenzmikroskopischen Untersuchung anfallenden Einzeldaten ist mit einem außergewöhnlichen zeitlichen Aufwand verbunden. Die nachfolgenden Ergebnisse ließen sich nur dadurch gewinnen, daß die Rechenarbeiten mit einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage (IBM 7090 des D.R.Z. in Darmstadt, Programm Schiemer) *) durchgeführt werden konnten.

4.) Fehl erdiskussion

Bei der Bewertung der Ergebnisse sind verschiedene Fehlermöglichkeiten zu berücksichtigen, die

- a) bei der Präparation
- b) beim Messen und
- c) bei der Auswertung entstehen können.

- a) Wie oben ausgeführt wurde, werden die Nativzellen in Gelatine-Tyrode-Lösung eingedeckt. Durch kryoskopische Gefrierpunktbestimmung wird das jeweils auf den pH-Wert geeichte und osmotisch abgestimmte Einbettungsmedium hergestellt. Untersuchungen haben nämlich ergeben, daß der pH-Wert der Mundschleimhaut etwas unter pH 7, im sauren Bereich liegt. Weiterhin konnten wir feststellen, daß eine 1,0% Gelatine-Lösung bei Raumtemperatur das am besten geeignete osmotische Verhalten aufweist, um Zellveränderungen im Sinne einer Schwellung oder Schrumpfung bzw. Substanzaufnahme oder -abgabe zu verhindern. Frühere Arbeiten haben ergeben (Pollack 1958), daß erst nach etwa 8 Stunden signifikante Zellveränderungen beobachtet werden können und darüber hinausgehende Untersuchungen (Lauschke 1965) konnten zeigen, daß auch Messungen bei unterschiedlichen Temperaturen nur geringgradige Abweichungen ergeben, insbesondere dann, wenn bei

*) An dieser Stelle sei Herrn Dr. Bahr vom Deutschen Rechenzentrum, Darmstadt, für die Unterstützung bei der Programmierung gedankt.

Wassertemperatur gearbeitet wird. Die Fehler liegen bei diesen geschilderten Bedingungen unterhalb 5%. Bei niedrigen Temperaturen zwischen +4 und 0° blieben Substanz und Volumen sogar bis zu 48 Stunden unverändert. Bei der beschriebenen Präparations-technik und einer Messzeit von durchschnittlich 6 Stunden dürfte somit sichergestellt sein, daß die Zellveränderungen während des Messens geringer als 2% sind.

- b) Beim Messvorgang selbst können verschiedene Fehler auftreten, wobei der Hauptanteil der Fehler beim Untersucher liegt. Es handelt sich hier um eine optische Kompensationsmessung, wobei mit dem Auge eine bestimmte Zellintensität (maximal dunkel) im Medium, im Cytoplasma und im Kern erkannt werden muß. Frühere Untersuchungen (Schiemer, Alt und Jandritter 1957) haben Messreihen von 2 Untersuchern gegenüber gestellt und individuelle Abweichungen am gleichen Testpräparat von 5 - 10% errechnet. Allerdings wurden diese Untersuchungen am Baker'schen Interferenzmikroskop durchgeführt, das sich wesentlich schwerer handhaben läßt, als das hier verwendete Mikroskop von Zeiss. Bei einer sorgfältig durchgeführten Messtechnik dürfte in diesem Falle die Fehlergröße sicher nicht größer als 5% sein. Eine weitere Fehlerquelle beim Messen des Gangunterschiedes könnte in dem nicht sorgfältig definierten monochromatischen Licht beruhen. Wir haben bei der Messung des Gangunterschiedes meist ein Interferenz-Breitbandfilter Typ PIL der Firma Schott (Mainz) verwendet. Die auf der Güte des monochromatischen Lichtes beruhenden Messfehler dürften 1% nicht überschreiten. Für die Trockengewichtsbestimmung ergibt sich dadurch eine weitere Fehlermöglichkeit, daß die zusätzlich ermittelten Flächengrößen

nicht genau genug erfaßt werden können. Durch die, bei Günter (1965) und Zahn (1965) beschriebene Methode mit Hilfe des Abbe'schen Zeichengerätes, die Zellflächen zu zeichnen und anschließend zu planimetrieren, lassen sich aber solche Fehler weitgehend vermeiden. Die gezeichneten Flächen sind so groß, daß auch beim Planimetrieren keine weiteren gravierenden Fehler entstehen. Wir rechnen mit einer Fehlergröße, die unterhalb 2 % liegt.

- c) Insbesondere bei der Bestimmung des Volumens ist mit einer gewissen Ungenauigkeit zu rechnen, da es sich hier um Näherungsverfahren handelt. Das wirkt sich in gewissen Maße auch auf die Trockengewichtserrechnung aus (s. Formeln). Bei der letzteren geht man davon aus, daß mit Hilfe eines Proportionalitätsfaktors (x), dem sogenannten spez. Refraktionsvermögen, die rechnerische Beziehung zwischen Brechungsindex und Substanzdichte erreicht wird. Dieses x wird im allgemeinen mit $9,18 \text{ g}^{-1} \text{ cm}^3$ angenommen, wobei zu berücksichtigen ist, daß für Nucleinsäuren, für Kohlenhydrate und Protein Werte von 0,19 bis 0,14 eingesetzt werden müßten (s. Schiemer 1960). Dieses könnte u.a. für die hier gewonnenen Plattenepithelien von Bedeutung sein, wenn diese reichlich Glycogen enthalten (s. Zahn 1965, Fasske und Morgenroth 1964, Themann 1963). Jedoch haben frühere Untersuchungen Schiemers ergeben, daß die Plattenepithelien bei der angewandten Präparationstechnik zur Zeit ihrer Untersuchung keine wesentlichen histochemisch erfaßbaren Glycogenmengen enthalten. Wir halten es aus diesem Grunde für berechtigt, auch für die Plattenepithelien das spez. Inkrement

mit $0,18 \text{ g}^{-1} \text{ cm}^3$ annehmen zu können.

Bei der Trockengewichtsbestimmung dürfte auch die sphärische Kerrektur bedeutsam sein, die wir mit $2/3$ für Kerne annehmen. Für die Kern-Volumenbestimmung gehen wir wie bei Mörike (1953) davon aus, daß es sich um ellipsoide Zellkerne handelt und Kerne in der gemessenen Größenordnung am ehesten diese Form annehmen. Man ist dann berechtigt, die dritte Halbachse aus der planimetrierten Fläche zu ermitteln.

Bei der Trockengewichts- und Volumenbestimmung für Cytoplasma sind wir davon ausgegangen, daß die Cytoplasmadicke der Kerndicke entspricht und das Abgleiten der Zelldicke zum Rand hin dadurch am ehesten ausgeglichen wird, indem wir einen Zylinder mit einer Grundfläche (Gesamtzellfläche) annehmen und einer Zelldicke, die der Dicke des Zellkerns entspricht. Davon muß natürlich das Kernvolumen abgezogen werden. Wir sind uns bewusst, daß eine solche Volumenbestimmung nur ein Näherungsverfahren sein kann. Insgesamt läßt sich jedoch sagen, daß röntgenhisteradiographische Paralleluntersuchungen, die von Sandritter, u.a. (1959) durchgeführt wurden, den Schluß zulassen, daß zumindest bei der Trockengewichtsbestimmung für Cytoplasma und Kern die Fehlergröße 15% nicht übersteigt. Weitere theoretische Untersuchungen, die z.B. von Schiemer (1961) vorgenommen wurden, in denen die Fehlergröße bei Messung des Kernwinkels, bei Bestimmung der Kernfläche, Kerndicke und der sphärischen Korrektur in die Gauß'sche Fehlerfortpflanzungsformel eingesetzt wurden, haben zeigen können, daß für solche Messungen mit einem prozentualen mittleren absoluten Fehler von 17% zu rechnen ist.

C. Ergebnisse:

1) Übersicht und Tabelle:

Insgesamt wurden 2.000 Zellen von 20 Patienten gemessen, die im Alter von 2 - 19 Jahren in sechs Gruppen eingeteilt wurden.

1. Gruppe	3 Probanden	2-jährige
2. Gruppe	3 Probanden	3-jährige
3. Gruppe	3 Probanden	4-jährige
4. Gruppe	3 Probanden	8-11-jährige
5. Gruppe	5 Probanden	11-15-jährige
6. Gruppe	3 Probanden	15-19-jährige

In der Tabelle 1 werden die Mittelwerte der einzelnen Fälle von Volumen, Trockengewicht und %-Trockengewicht, sowie die entsprechenden Werte für Kern und Cytoplasma getrennt, dargestellt. Gleichzeitig ersieht man aus der Tabelle das Alter, die Fall-Nr., sowie die Anzahl der gemessenen Zellen pro Fall.

Hieraus ergibt sich, daß die Werte für Kern-Volumen von 362,9 bis $631,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ schwanken. Die Kern-Trockengewichte bewegen sich zwischen $49,4$ bis $72,9 \times 10^{-12} \text{ g}$ und die prozentualen Trockengewichte für Kern liegen zwischen 11,1 % und 17,2 % g/100ml. Die Werte für Cytoplasma liegen für Volumen zwischen 16.984,8 und $29.425,4 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, für Trockengewicht zwischen 1.054,9 und $1.917,4 \times 10^{-12} \text{ g}$ und für das prozentuale Trockengewicht zwischen 5,8 % und 9,5 % g/100ml.

Im folgenden werden die Mittelwerte der Gruppen und die Meßwerte der einzelnen Fälle im Zusammenhang mit den klinischen Daten besprochen.

Kern

Cytoplasma

Janre	Fall	N	Vol. in-12 10 ⁻¹² cm ³	±G%	Tr.-Gew. in-12 10 ⁻¹² g	±G%	Tr.-Gew. g/100ml	±G%	Vol. in-12 10 ⁻¹² cm ³	±G%	Tr. in-12 10 ⁻¹² g	±G%	Tr. g/100ml	±G%	
2,0	KS	2001-2100	100	573,9	32,8	66,0	22,7	12,0	16,7	21733,6	24,2	1384,9	22,8	6,5	16,9
2,1	KS	2101-2200	100	448,8	23,2	57,1	17,5	13,0	14,6	17989,9	24,0	1144,4	21,7	6,5	13,8
2,2	KS	2201-2300	100	486,1	30,3	61,2	23,3	13,0	16,2	20059,1	27,5	1371,1	23,1	7,0	17,1
3,0	KS	3001-3100	100	517,3	32,7	58,6	20,0	14,0	20,0	17565,5	26,0	1051,9	21,6	6,2	19,4
3,0	KS	3101-3200	100	516,7	29,0	63,3	20,5	12,6	16,7	21209,4	20,7	1409,7	18,4	6,8	19,1
3,4	KS	3401-3500	100	537,0	29,7	64,3	21,5	12,5	18,4	19709,6	24,9	1283,5	11,0	6,7	16,4
4,0	KS	4001-4100	100	483,6	24,8	59,7	18,3	12,6	11,1	18641,2	16,2	1189,6	15,6	6,4	12,5
4,1	KS	4101-4200	100	490,5	25,4	61,4	18,2	12,7	11,8	18953,3	18,0	1160,4	16,1	6,0	13,3
4,2	KS	4201-4300	100	554,3	27,9	65,1	20,0	12,1	12,4	19109,3	20,1	1109,1	17,1	5,8	12,1
5,0	KS	5001-5100	100	631,1	33,3	72,9	21,5	12,1	19,0	21417,0	23,8	1364,7	20,8	6,6	24,2
5,2	KS	5201-5300	100	439,4	36,4	57,3	27,1	13,8	21,7	21696,7	31,0	1442,8	22,5	7,0	24,3
5,5	KS	5501-5700	100	570,1	28,2	71,3	20,5	13,0	19,2	16981,8	28,9	1097,3	22,5	6,7	19,4
12,1	KS	12001-12100	100	520,7	37,1	61,1	24,0	12,6	23,8	22961,9	27,7	1582,8	21,5	7,1	19,7
13,0	KS	13001-13100	100	362,9	50,9	50,2	31,7	17,2	25,0	21445,9	37,1	1917,4	23,9	9,5	23,2
14,0	KS	14001-14100	100	512,9	23,0	62,5	20,2	12,5	17,6	21986,2	25,4	1419,7	24,0	6,6	18,2
11,8	KS	11801-11900	100	547,5	35,9	57,3	24,3	11,1	19,8	28477,7	31,0	1640,9	27,3	5,9	10,6
12,5	KS	12501-12600	100	571,0	31,0	62,9	20,6	13,2	19,7	18133,0	29,7	1236,5	25,5	7,0	18,0
17,5	KS	17501-17600	100	470,2	34,0	55,0	27,3	12,2	15,7	29425,4	31,6	1583,6	25,0	6,0	15,7
18,5	KS	18501-18600	100	515,7	34,4	49,4	16,2	11,8	21,0	26278,9	32,7	1758,6	27,3	6,7	21,3
19,5	KS	19501-19600	100	439,1	29,0	51,1	21,1	13,1	16,2	17087,8	22,3	1143,5	19,1	6,8	17,1

Tab. 1 Errechnete Mittelwerte der Fälle 1 - 20 - 1. Spalte : Alter der Provanden, 2. Spalte : Gruppenbezeichnung (Fall)
 3. Spalte : Anzahl der gemessenen Zellen (N) - Folgende Spalten : Volumen- (10⁻¹² cm³), Trockengewichts- (10⁻¹² g)
 und %-Trockengewichtswerte (g/100 ml) von Kern und Cytoplasma, sowie die dazugehörigen δ^* -werte.

2) Ergebnisse der Messungen der 1. Gruppe:

Tab. 2 zeigt eine Übersicht der zu einer Gruppe zusammengefaßten Mittelwerte der 2-jährigen Probanden.

Tab. 2

KERN				CYTOPLASMA		
N	Vol.	Tr.	%-Tr.	Vol.	Tr.	%-Tr.
300	502,9	61,4	12,7	19927,5	1266,8	6,7

Die Mittelwerte der Kern-Volumina der drei Fälle liegen zwischen 448,8 und 573,9 $\times 10^{-12}$ cm³, die Kern-Trockengewichte zwischen 57,1 und 66,0 $\times 10^{-12}$ g, die %-Trockengewichte liegen zwischen 12,0 und 13,0 % g/100ml.

Die Werte für Cytoplasma bewegen sich für Volumen zwischen 17.989,9 und 21.733,6 $\times 10^{-12}$ cm³, für Trockengewichte von 1.144,4 bis 1.384,9 $\times 10^{-12}$ g und für %-Trockengewichte von 6,5 bis 7,0 % g/100ml.

Besprechung der Fälle der 1. Gruppe:

Fall Nr. 1 SE 2001 - 2100 (————) B. Thomas *

Klinische Angaben:

Proband 2 Jahre alt. Sucht die Universitätsklinik in Begleitung seiner Schwester auf, die in der kfo-Abteilung ** behandelt wird.

Körperlänge: 90 cm, Gewicht: 14 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: 36,8° (oral)

Kinderkrankheiten: keine

Anamnese: o.B.

* Herrn Prof. v. Reckow, Direktor des Zahnärztlichen Universitäts-Institutes „Carolinum“ danken wir für die Überlassung des Materials.

** Kfo-Abteilung - Kieferorthopädische Abteilung

Cytologische Untersuchung:

Vorwiegend mittelgroße, rundliche Superficialzellen mit runden bis ovalen chromatinreichen Kernen, daneben auch Zellen aus tieferen Lagen. Cytoplasma ist selten angefärbt. Reichlich Bakterien und Schleim.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$573,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$66,0 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	$12,0 \text{ } \mu\text{g}/100\text{ml}$
Cytoplasma-Volumen	$21.733,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.384,9 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	$6,5 \text{ } \mu\text{g}/100\text{ml}$
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Die Kern-Volumen-Verteilungskurve erstreckt sich von $308,4 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (3 % der Zellen) bis zu $1.374,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen). Das Maximum liegt bei $561,2 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 36 % der Zellen.

Die Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas zeigt ein breites Maximum von $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ bis $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 39 % bzw. 41 % der Zellen. Die Streuung reicht in den Bereich $14.996,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (6 % der Zellen) und $49.524,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen).

Aus der Betrachtung der Kern-Trockengewichts-Verteilungskurve ergibt sich, daß 32 % bzw. 34 % der Zellen im Bereich von $62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$ bis $79,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ liegen. Streuung nach links bis $39,7 \times 10^{-12} \text{ g}$, nach rechts bis $125,5 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit je 3 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve des Cytoplasmas zeigt ein Maximum bei $1.577,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 39 % der Zellen, die Streuung reicht nach links bis $791,1$ (2 % der Zellen) und nach rechts bis $2.500 \times 10^{-12} \text{ g}$ (3 % der Zellen).

Die Verteilungskurve für %-Trockengewicht der Kerne weist einen breiten Gipfel bei 11,5 % g/100ml und 13,1 % g/100ml mit je 12 % der Zellen auf, die Streuung reicht bis 6,7 % g/100ml (1 % der Zellen) und bis 17,2 % g/100ml (7 % der Zellen).

Die Verteilungskurve für %-Trockengewicht des Cytoplasmas liegt im Bereich von 4,4 % g/100ml bis 10,0 % g/100ml, wobei noch 2 % bzw. 6 % der Zellen erfaßt werden. Das Maximum liegt bei 6,7 % g/100ml mit 36 % der Zellen.

Fall Nr. 2 SE 2101 - 2200 (-----) H. Manfred

Klinische Angaben:

Proband 2 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial konnte anlässlich einer Beratung in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen werden.

Körperlänge: 92 cm, Gewicht: 15 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: 36,9° (oral)

Kinderkrankheiten: Mumps (vor einigen Monaten), Windpocken
(vor 1 Jahr)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße bis längliche Superficialzellen, z.T. stärker gefaltet, häufig längliche, ovale große Kerne. Mäßig Schleim und Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	448,8 x 10 ⁻¹² cm ³
Kern-Trockengewicht	57,1 x 10 ⁻¹² g
Kern-%-Trockengewicht	13,0 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	17.989,9 x 10 ⁻¹² cm ³
Cytoplasma-Trockengewicht	1.444,4 x 10 ⁻¹² g
Cytoplasma-%-Trockengewicht	6,5 % g/100ml

Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) n. Tab. 1

Bei Betrachtung der Kern-Volumen-Verteilungskurve erkennt man einen spitzen Gipfel bei $561,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 47 % der Zellen. Die Basis der Kurve erstreckt sich bei den niederen Werten bis zu $229,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (2 % der Zellen), bei den höheren Werten bis zu $1.019,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen).

Die Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas ähnelt der der Kerne, Maximum bei $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (47 % der Zellen), Basis von $11.124,4 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (3 % der Zellen) bis $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (5 % der Zellen).

Die Verteilungskurve für das Trockengewicht der Kerne zeigt bei $62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 52 % der Zellen einen Gipfel, um den die übrigen Werte sich eng gruppieren.

Bei der Verteilungskurve für das Trockengewicht des Cytoplasmas liegt das Maximum bei $1.253,5 \times 10^{-12} \text{ g}$ (39 % der Zellen). Auch hier enge Gruppierung.

Die Verteilungskurve für %-Trockengewicht; Maximum bei 13,1 % g/100ml mit 37 % der Zellkerne. Die Streubreite zu den niedrigen Werten reicht bis 8,7 % g/100ml, zu den höheren Werten bis 19,7 % g/100ml, wobei je 1 % der Zellen erfaßt werden. Für die %-Trockengewichtswerte des Cytoplasmas ergibt sich ein Maximum bei 6,7 % g/100ml mit 38 % der Zellen, die Kurve erfaßt 7 % der Zellen bei 5,1 % g/100ml und 3 % der Zellen bei 10,0 % g/100ml.

Fall Nr. 3 SE 2201 - 2300 (-.-.-.-.-) L. Karin

Klinische Angaben:

Probandin ist 2 2/12 Jahre alt. Sucht die kfo-Abteilung in Begleitung ihrer Mutter auf, die dort in Behandlung ist.

Körperlänge: 87 cm, Gewicht: 13 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: $36,8^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: keine

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße, rundlich bis längliche Superficialzellen. Kerne rundlich und oval, im Durchschnitt relativ groß. Kernchromatin etwas ausgelockert. Mäßig Schleim und Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$486,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$61,2 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	$13,0 \% \text{ g/100ml}$
Cytoplasma-Volumen	$20.059,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.371,1 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	$7,0 \% \text{ g/100ml}$
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Die Kern-Volumen-Verteilungskurve weist ein eingipfliges Maximum bei $561,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ auf. Abweichung von $229,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen) bis $1.019,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (6 % der Zellen). Bei der Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas werden im Maximumbereich $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ 39 % bzw. 37 % der Zellen erfaßt. Die Kurve zeigt eine gleichmäßige Abweichung zu den höheren und tieferen Werten.

Bei der Trockengewichtsverteilung der Kerne liegt das Maximum bei $62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 37 % der Zellen, fast übereinstimmend mit dem errechneten Mittelwert, um den sich die übrigen Werte eng gruppieren.

Die Verteilungskurve für das Trockengewicht des Cytoplasmas zeigt ein Maximum bei $1.577,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 46 % der Zellen, um das sich die restlichen Klassenwerte eng gruppieren.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne zeigt ein breites Maximum im Bereich $13,1 \% \text{ g/100ml}$ bis $15,0 \% \text{ g/100ml}$, in dem bereits 65 % der Zellen erfaßt sind. Die restlichen Werte streuen bis $8,7 \% \text{ g/100ml}$ (1 % der Zellen) und bis $19,7 \% \text{ g/100ml}$ (5 % der Zellen).

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve des Cytoplasmas ist eingipflig, Maximum bei 7,6 % g/100ml mit 36 % der Zellen. Breite Streuung.

Bei der zusammenfassenden Betrachtung der 3 Fälle fällt auf, daß die Maxima der Kern-Volumen-Verteilungskurven sehr gut übereinstimmen und für Cytoplasma nur gering voneinander abweichen. Die Trockengewichtskurven ähneln sich in ihrem Verlauf. Maxima liegen für Kern sehr gut zusammen, für Cytoplasma sind sie gering voneinander unterschieden. Bei den %-Trockengewichts-Verteilungskurven finden sich Hinweise für eine besondere gesetzmäßige Kern-Plasma-Relation.

Volumen - Verteilungskurven
 Altersgruppe 1 Jahre

SE 2001-2000 ———
 SE 2101-2200 - - - - -
 SE 2301-2300 - · - · - ·

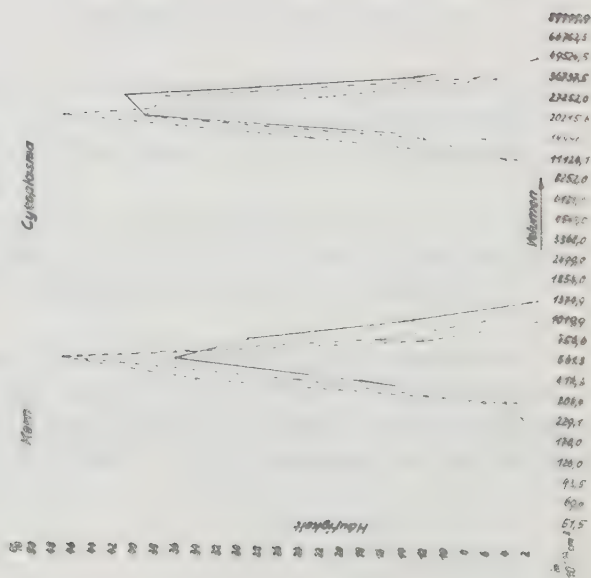


Abb. 1

Trachengewichts - Verteilungskurven

Altersgruppe 2 Jahre

SE 2001-2100 ———
 SE 2101-2200 - - - - -
 SE 2201-2300 - · - · - ·

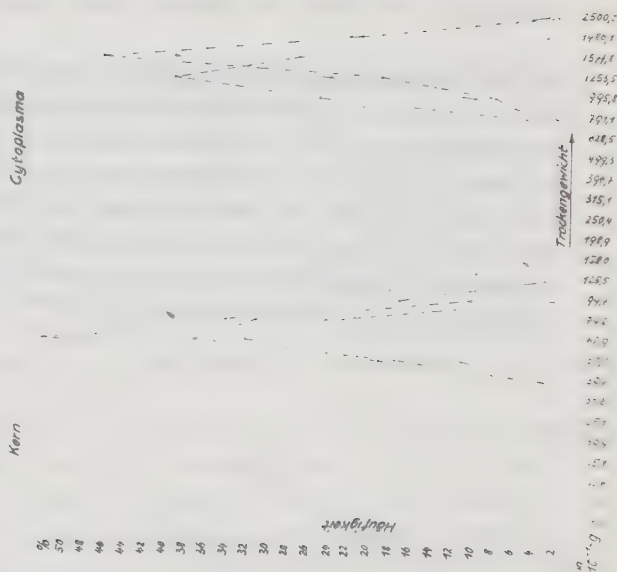


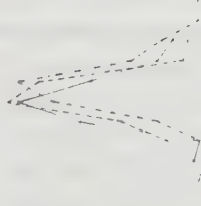
Abb. 2

3 Trockengewichts-Verteilungskurven
Altersgruppe 2 Jahre

SE 2.057-2.100
SE 2.101-2.200
SE 2.201-2.300

Cytoplasma

Häufigkeit



Häufigkeit

Kern



% Trockengewicht

2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 3.0 3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9 4.0 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 5.0 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6 5.7 5.8 5.9 6.0 6.1 6.2 6.3 6.4 6.5 6.6 6.7 6.8 6.9 7.0 7.1 7.2 7.3 7.4 7.5 7.6 7.7 7.8 7.9 8.0 8.1 8.2 8.3 8.4 8.5 8.6 8.7 8.8 8.9 9.0 9.1 9.2 9.3 9.4 9.5 9.6 9.7 9.8 9.9 10.0

Abb. 3

Abb. 1 %--Verteilungskurven der
Volumenwerte (10^{-12} cm^3) für
Kern und Cytoplasma.

Abb. 2 %--Verteilungskurven der
Trockengewichtswerte (10^{-12} g)
für Kern und Cytoplasma.

Abb. 3 %--Verteilungskurven der
%--Trockengewichtswerte (g/100ml)
für Kern und Cytoplasma.

Bei allen %-Verteilungskurven
der Fälle 1-3 (2-jähr. Probanden)
wurde eine geometrische Klassen-
bildung vorgenommen.

Ergebnisse der Messungen der 2. Gruppe:

Tab. 3 zeigt eine Übersicht der zu einer Gruppe zusammengefaßten Mittelwerte der 3-jährigen Probanden.

Tab. 3

KERN				CYTOPLASMA		
N	Vol.	Tr.	%-Tr.	Vol.	Tr.	%-Tr.
300	523,7	62,1	12,4	19.494,8	1.248,4	6,6

Die Mittelwerte der Kern-Volumina der 3 Fälle liegen zwischen 516,7 und 537,0 $\times 10^{-12}$ cm³, die Trockengewichte zwischen 58,6 und 64,3 $\times 10^{-12}$ g, die %-Trockengewichte zwischen 12,0 und 12,6 % g/100ml.

Die Mittelwerte des Cytoplasmas bewegen sich für Volumen zwischen 17.565,5 und 21.209,4 $\times 10^{-12}$ cm³, für Trockengewicht zwischen 1.051,9 und 1.409,7 $\times 10^{-12}$ g und für %-Trockengewicht zwischen 6,2 und 6,8 % g/100ml.

Besprechung der Fälle der 2. Gruppe:

Fall Nr. 4 SE 3001 - 3100 (————) H. Michael

Klinische Angaben:

Proband 3 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial konnte anlässlich einer Beratung in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen werden.

Körperlänge: 101 cm, Gewicht: 20 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: 36,9° (oral)

Kinderkrankheiten: Masern mit 2 Jahren

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße, vorwiegend rundliche Superficialzellen, daneben auch Zellen aus tieferen Lagen. Ovale bis rundliche Zellkerne. Bakterien und Schleim, daneben auch immer wieder isolierte Kerne, die z.T. in Lysis begriffen sind.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$517,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$58,6 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	$12,0 \% \text{ g/100ml}$
Cytoplasma-Volumen	$17.565,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.051,9 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	$6,2 \% \text{ g/100ml}$

Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1

Die Kern-Volumen-Verteilungskurve ist eingipflig und zeigt ein Maximum bei $562,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 36 % der Zellen, die Streuung zu den niedrigen Werten erstreckt sich bis zu $229,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 1 % der Zellen, die Streuung zu den höheren Werten bis zu $1.020,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 14 % der gemessenen Zellen.

Die Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas zeigt ein spitzes Maximum bei $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 45 % der Zellen. Die Streubreite ist nur gering mit 6 % der Zellen von $11.124,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ bis zu $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, gleichfalls mit 6 % der Zellen.

Die Verteilungskurve für das Trockengewicht der Kerne zeigt bei $62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 43 % der Zellen einen Gipfel, um den die übrigen Werte sich eng gruppieren.

Die Verteilungskurve für das Trockengewicht des Cytoplasmas zeigt im Gegensatz dazu ein verbreitertes Maximum bei $995,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 35 % und bei $1.253,5 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 33 % der Zellen. Die Abweichung zu den niedrigen Werten geht bis zu $791,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ (13 % der Zellen) und zu den höheren Werten bis zu $1.986,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ (2 % der Zellen).

Die Verteilungskurve für %-Trockengewicht der Kerne zeigt eine Streuung von 6,7 % g/100ml bis 22,5 % g/100ml mit je 1 % der Zellen, wobei der Gipfel mit 31 % der Zellen bei 11,5 % g/100ml ganz in der Nähe des errechneten Mittelwertes von 12,0 % g/100ml liegt.

Die Verteilungskurve für %-Trockengewicht des Cytoplasmas zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die der Kerne. Das Maximum liegt bei 5,8 % g/100ml mit 31 % der Zellen, die Streubreite erstreckt sich von 3,9 % g/100ml mit 1 % bis zu 10,0 % g/100ml mit 4 % der Zellen.

Fall Nr. 5 SE 3101 - 3200 (-----) R. Norbert

Klinische Angaben:

Es handelt sich um einen 3-jährigen Jungen, der die kfo-Abteilung des Carolinums wegen einer Beratung aufsucht.

Körperlänge: 100 cm, Gewicht: 18 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: 36,8° (oral)

Kinderkrankheiten: keine

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Superficialzellen der mittleren und tieferen Lagen mit mittelgroßen, rundlichen bis ovalen Kernen. Reichlich Schleim.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$516,7 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$63,3 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	12,6 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$21.209,4 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.409,7 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	6,8 % g/100ml

Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s.Tab. 1

Die Kern-Volumen-Verteilungskurve weist bei $562,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 43 % der Zellen ein Maximum auf, die Kurve weicht nach beiden Seiten gleichmäßig ab und streut im Bereich $308,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (2 % der Zellen) bis zu $1.020,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (4 % der Zellen). Die Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas ergibt ein ähnliches Bild wie die der Kerne, spitzer Gipfel bei $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 53 % der Zellen, die restlichen Werte liegen im Bereich von $11.124,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen) bis zu $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (7 % der Zellen).

Die Verteilungskurve für das Trockengewicht der Kerne liegt im Bereich $39,7 \times 10^{-12} \text{ g}$ (3 % der Zellen) und $99,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ (1 % der Zellen) mit einem Maximum bei $79,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ (38 % der Zellen).

Die Verteilungskurve für das Trockengewicht des Cytoplasmas ergibt ein spitzes Maximum bei $1.577,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 40 % der Zellen sowie eine Streuung von $995,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ bis zu $2.500 \times 10^{-12} \text{ g}$, wobei 4 % bzw. 1 % der Zellen erfaßt werden.

Die Verteilungskurve für %-Trockengewicht der Kerne liegt im Bereich 8,7 % g/100ml mit 4 % der Zellen und 19,7 % g/100ml mit 2 % der Zellen, wobei sich das Maximum bei 13,1 % g/100ml mit 35 % der gemessenen Zellen erhebt.

Bei der Verteilungskurve für das %-Trockengewicht des Cytoplasmas findet man einen kleinen Gipfel mit 8 % der Zellen bei 5,1 % g/100ml, sowie einem breiten Maximum von 6,7 % g/100ml bis 7,6 % g/100ml mit 62 % der Zellen. Die Streubreite erstreckt sich bei den niedrigen Werten bis zu 3,9 % g/100ml mit 1 % der Zellen und bei den höheren Werten bis zu 11,5 % g/100ml mit 3 % der Zellen.

Fall Nr. 6 SE 3401 - 3500 (-.-.-.-.-) S. Angelika

Klinische Angaben:

Probandin 3 4/12 Jahre alt. Sucht die Universitäts-Zahnklinik in Begleitung ihrer Schwester auf, die in der kfo-Abteilung behandelt wird.

Körpergröße: 98 cm, Gewicht: 31 Pfund

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: 36,9°

Kinderkrankheiten: Mumps mit 36 Monaten

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße, vorwiegend rundliche Superficialzellen, daneben reichlich Zellen aus tieferen Lagen. Kerne rundlich, mittelgroß bis groß, chromatinreich, z.T. isoliert und in Lysis. Reichlich Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$537,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$64,3 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	12,5 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$19.709,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.283,5 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	6,7 % g/100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (+6) s. Tab. 1	

Die Kern-Volumen-Verteilungskurve zeigt, wie die anderen Volumenkurven dieser Altersgruppe ein spitzes Maximum bei $562,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 42 % der Zellen, sowie eine gleichmäßige Abweichung zu den niedrigen Werten bis zu $308,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 4 % der Zellen und zu den höheren Werten bis zu $1.020,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 9 % der Zellen.

Bei der Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas ergibt sich ein breiter Gipfel von $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (36 % der Zellen) bis zu $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (38 % der Zellen) mit einer Streubreite von $11.124,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (3 % der Zellen) bis zu $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (8 % der Zellen).

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Kerne erstreckt sich im Bereich von $39,7 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 2 % der Zellen bis zu $99,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 11 % der Zellen, wobei das Maximum bei $79,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ 42 % der Zellen erfaßt.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt einen breiten Gipfel von $1.253,5 \times 10^{-12}$ g bis zu $1.577,8 \times 10^{-12}$ g mit 37 % bzw. 38 % der Zellen. Die Basis der Kurve reicht von $791,1 \times 10^{-12}$ g mit 1 % der Zellen bis $1.986,1 \times 10^{-12}$ g mit 11 % der Zellen.

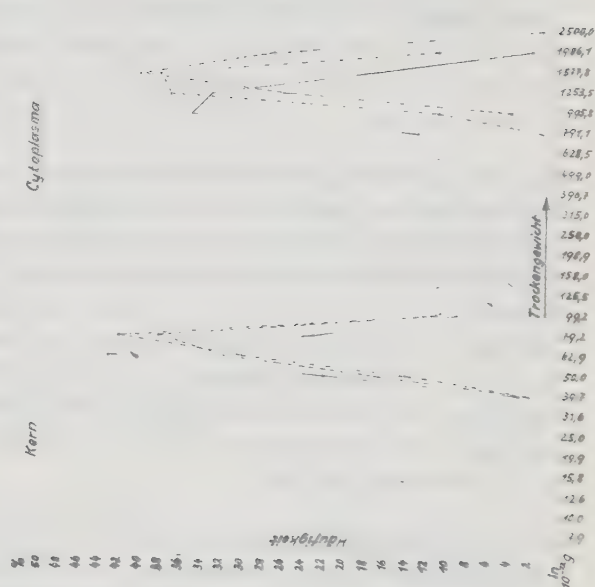
Bei der %-Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne findet man ein breites Maximum von 11,5 % g/100ml bis zu 13,1 % g/100ml mit je 28 % der gemessenen Zellen. Die Streuung liegt zwischen 8,7 % g/100ml und 22,5 % g/100ml, wobei je 1 % der Zellen erfaßt werden.

Bei der %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma ergibt sich ein spitzes Maximum mit 34 % der Zellen bei 6,7 % g/100ml, das genau dem errechneten Mittelwert entspricht. Die Streubreite erstreckt sich von 4,4 % g/100ml bis zu 11,5 % g/100ml mit je 1 % der erfaßten Zellen.

Bei der zusammenfassenden Betrachtung der Verteilungskurven "Altersgruppe 3 Jahre" erkennt man die Verteilungskurven für Kern-Volumen als eng beieinanderliegend mit einem gemeinsamen Maximum bei $562,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, beim Cytoplasma findet man eine leichte Streuung. Die Maxima liegen zwischen $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$. Auffällig ist der Fall SE 3001 - 3100, der nach links zu den niedrigen Werten verschoben erscheint. Die gleiche Verschiebung ist für Trockengewicht und für das prozentuale Trockengewicht der Kerne und des Cytoplasmas zu erkennen. Letzteres bedeutet indessen, daß sowohl Kern als auch Cytoplasma wasserreicher sind.

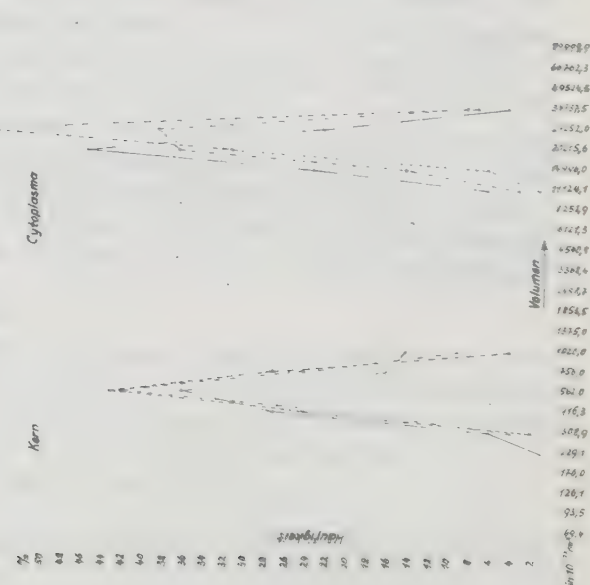
Trockengewichts - Verteilungskurven
Altersgruppe 3 Jahre

SE 3001 - 3100
SE 3101 - 3200
SE 3201 - 3300



Volumen Verteilungskurven
Altersgruppe 3 Jahre

SE 3001 - 3100
SE 3101 - 3200
SE 3201 - 3300



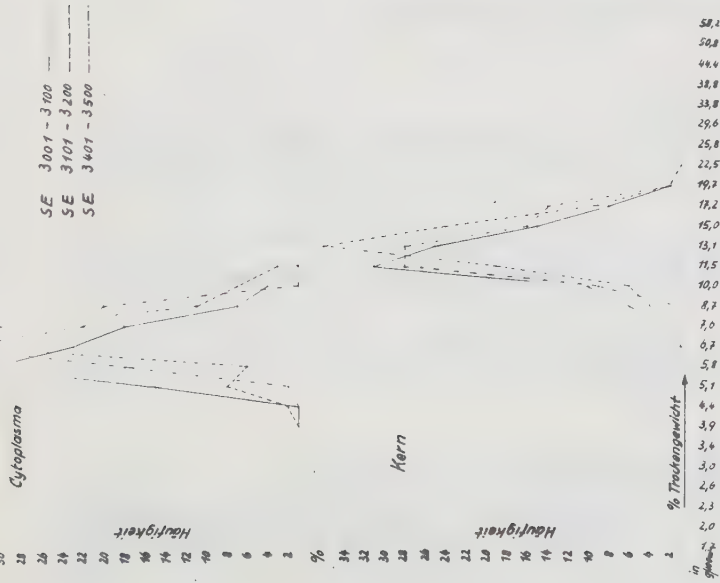


Abb. 4 %-Verteilungskurven der Volumenwerte (10^{-12} cm^3) für Kern und Cytoplasma.

Abb. 5 %-Verteilungskurven der Trockengewichtswerte (10^{-12} g) für Kern und Cytoplasma.

Abb. 6 %-Verteilungskurven der %-Trockengewichtswerte (g/100ml) für Kern und Cytoplasma.

Bei allen %-Verteilungskurven der Fälle 4-6(3-jähr. Probanden) wurde eine geometrische Klasseneinteilung vorgenommen.

Abb. 6

Ergebnisse der Messungen der 3. Gruppe:

Tab. 4 zeigt eine Übersicht der zu einer Gruppe zusammengefaßten Mittelwerte der 4-jährigen Probanden.

Tab. 4

KERN				CYTOPLASMA		
N	Vol.	Tr.	%-Tr.	Vol.	Tr.	%-Tr.
300	509,5	62,1	12,5	18.901,3	1.153,0	6,1

Die Mittelwerte der Kern-Volumen der drei Fälle liegen zwischen $483,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $554,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, die Kern-Trockengewichte zwischen $59,7 \times 10^{-12} \text{ g}$ und $65,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ und die %-Trockengewichte zwischen $12,1 \% \text{ g/100ml}$ und $12,7 \% \text{ g/100ml}$. Die Mittelwerte für Cytoplasma bewegen sich für Volumen zwischen $18.641,2 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $19.109,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, für Trockengewichte zwischen $1.109,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ und $1.189,6 \times 10^{-12} \text{ g}$, für %-Trockengewichte zwischen $5,8 \% \text{ g/100ml}$ und $6,4 \% \text{ g/100ml}$.

Besprechung der Fälle der 3. Gruppe:

Fall Nr. 7 SE 4001 - 4100 (————) W. Reinhard

Klinische Angaben:

Proband 4 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial konnte bei einer Untersuchung in kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen werden.

Körperlänge: 106 cm, Gewicht: 22 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: $36,9^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: Keuchhusten (2 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße und auch große, rundliche und längliche Superficialzellen mit mittelgroßen, rundlichen bis ovalen mäßig chromatinreichen Kernen. Einige zweikernige Zellen, hier und da isolierte Zellkerne. Reichlich Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$483,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$59,7 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	$12,6 \% \text{ g/100ml}$
Cytoplasma-Volumen	$18.641,2 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.189,6 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	$6,4 \% \text{ g/100ml}$
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne ist eingipflig, Maximum erhebt sich bei $561,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$. Die Kurve zeigt zu den niederen und höheren Werten eine gleichmäßige Abweichung. Es werden bei $308,4 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $1.019,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ 2 % bzw. 3 % der Zellen erfaßt.

Die Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt einen ähnlichen Verlauf, doch sind hier die Streuwerte mit 12 % der Zellen bei $19.996,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und 19 % der Zellen bei $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ eng um den Gipfel gruppiert, in dem 60 % der Zellen bei $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ erscheinen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne ist spitzgipflig, 45 % der Zellen liegen in diesem Bereich ($62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$). Die Kurve erstreckt sich von $39,7 \times 10^{-12} \text{ g}$ bis $99,7 \times 10^{-12} \text{ g}$, es werden 1 % bzw. 4 % der Zellen erfaßt.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt prinzipiell das gleiche Bild wie die der Kerne. Spitzer Gipfel in Nähe des errechneten Mittelwertes bei $1.253,5 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 46 % der Zellen. Die Basis der Kurve reicht von $791,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ bis $1.986,1 \times 10^{-12} \text{ g}$, wobei je 1 % der gemessenen Zellen erfaßt werden.

Das Maximum der %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Kerne liegt bei 13,1 % g/100ml mit 45 % der Zellen. Das Maximum der %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma liegt bei 4,7 % g/100ml mit 47 % der Zellen.

Fall Nr. 8 SE 4101 - 4200 (-----) O. Beate

Klinische Angaben:

Probandin 4 1/12 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial konnte anlässlich einer Beratung in kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen werden.

Körperlänge: 94 cm, Gewicht: 17 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: 36,8° (oral)

Kinderkrankheiten: Scharlach mit 3 Jahren

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße, längliche Superficialzellen mit kleinen bis mittelgroßen, rundlichen und ovalen chromatinreichen Zellkernen.
Reichlich Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	490,5 x 10 ⁻¹² cm ³
Kern-Trockengewicht	61,4 x 10 ⁻¹² g
Kern-%-Trockengewicht	12,7 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	18.953,3 x 10 ⁻¹² cm ³
Cytoplasma-Trockengewicht	1.160,4 x 10 ⁻¹² g
Cytoplasma-%-Trockengewicht	6,6 % g/100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (+ 6) s. Tab. 1	

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne zeigt ein Maximum bei 561,3 x 10⁻¹² cm³ (42 % der Zellen). Die überwiegende Prozentzahl der Kerne liegt im Bereich der niederen Werte, die Kurve erfasst noch 2 % der Zellen bei 229,1 x 10⁻¹² cm³ und 6 % der Zellen bei 1.019,9 x 10⁻¹² cm³.

Die Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas zeigt eine Übereinstimmung des errechneten Mittelwertes mit dem breiten Maximum, das von 14.996,0 x 10⁻¹² cm³ bis 20.215,6 x 10⁻¹² cm³ reicht, um das sich die übrigen Werte eng gruppieren.

Bei der Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne finden wir einen breiten Gipfel von $62,9 \times 10^{-12}$ g bis $79,2 \times 10^{-12}$ g mit 40 % bzw. 38 % der Zellen. Die Kurve ist verhältnismäßig breitbasig und erfaßt bei $39,7 \times 10^{-12}$ g 6 % der Zellen und bei $125,5 \times 10^{-12}$ g 10 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma ist schmalbasig, erstreckt sich von $791,1 \times 10^{-12}$ g (5 % der Zellen) bis $1.577,8 \times 10^{-12}$ g (14 % der Zellen). Der breite Gipfel erhebt sich bei $995,8 \times 10^{-12}$ g bis $1.253,5 \times 10^{-12}$ g, wobei 36 % bzw. 40 % der Zellen erfaßt werden.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne ist eingipflig, beim Wert 11,5 % g/100ml werden 42 % der Zellen erfaßt. Die Kurve streut zu niederen Werten bis 8,7 % g/100ml (8 % der Zellen) und zu höheren Werten bis 15,0 % g/100ml (16 % der Zellen).

Bei der %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma liegt der Gipfel bei 5,8 % g/100ml mit 44 % der Zellen. Die Abweichung erfaßt bei 4,4 % g/100ml 8 % der Zellen und bei 8,7 % g/100ml 20 % der Zellen.

Fall Nr. 9 SE 4201 - 4300 (-.-.-.-.-) J. Andreas

Klinische Angaben:

Proband 4 2/12 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial wurde bei einer kfo-Beratung gewonnen.

Körperlänge: 106 cm, Gewicht: 23 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: $36,8^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: keine

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße bis große rundliche Superficialzellen mit relativ großen chromatinreichen Kernen. Auch einzelne zweikernige Zellen. Verschiedentlich auch Zellen aus tieferen Lagen. Reichlich Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$554,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$65,1 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	12,1 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$19.109,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.109,1 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	5,8 % g/100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne erstreckt sich von $308,4 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen) bis $1.019,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (10 % der Zellen). Der breite Gipfel erfaßt bei $561,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $756,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ 37 % bzw. 32 % der Zellen.

Die Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma ist spitzgipflig. Maximum bei $62.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 52 % der Zellen. Die Streubreite ist gering mit 13 % der Zellen bei $14.996,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und 1 % der Zellen bei $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne zeigt ein breites Maximum von $62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$ bis $79,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit je 35 % der Zellen und erfaßt bei $50,0 \times 10^{-12} \text{ g}$ 11 % und bei $99,7 \times 10^{-12} \text{ g}$ 17 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma ist eingipflig bei $1.253,5 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 46 % der Zellen. Eng um diesen Wert begrenzt liegen die Streuwerte bei $791,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ (1 % der Zellen) und bei $1.577,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ (22 % der Zellen).

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne erstreckt sich von 8,7 % g/100ml (1 % der Zellen) bis 15,0 % g/100ml (18 % der Zellen). Das Maximum liegt mit 35 % der Zellen bei 13,1 % g/100ml. Bei der %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma erscheint das Maximum mit 45 % der Zellen bei 6,7 % g/100ml. Im Bereich 5,1 % g/100ml werden 14 % der Zellen und im Bereich 7,6 % g/100ml werden 11 % der Zellen erfaßt.

Bei der zusammenfassenden Betrachtung dieser drei Fälle ist bemerkenswert, daß die Maxima und die Streubreite der Kurven für Volumen und für Trockengewicht fast zusammenfallen. Dagegen findet man sowohl bei den %-Trockengewichts-Verteilungskurven der Kerne als auch des Cytoplasmas die Maxima des Falles SE 4101 - 4200 leicht nach links zu den niedrigen Werten verschoben.

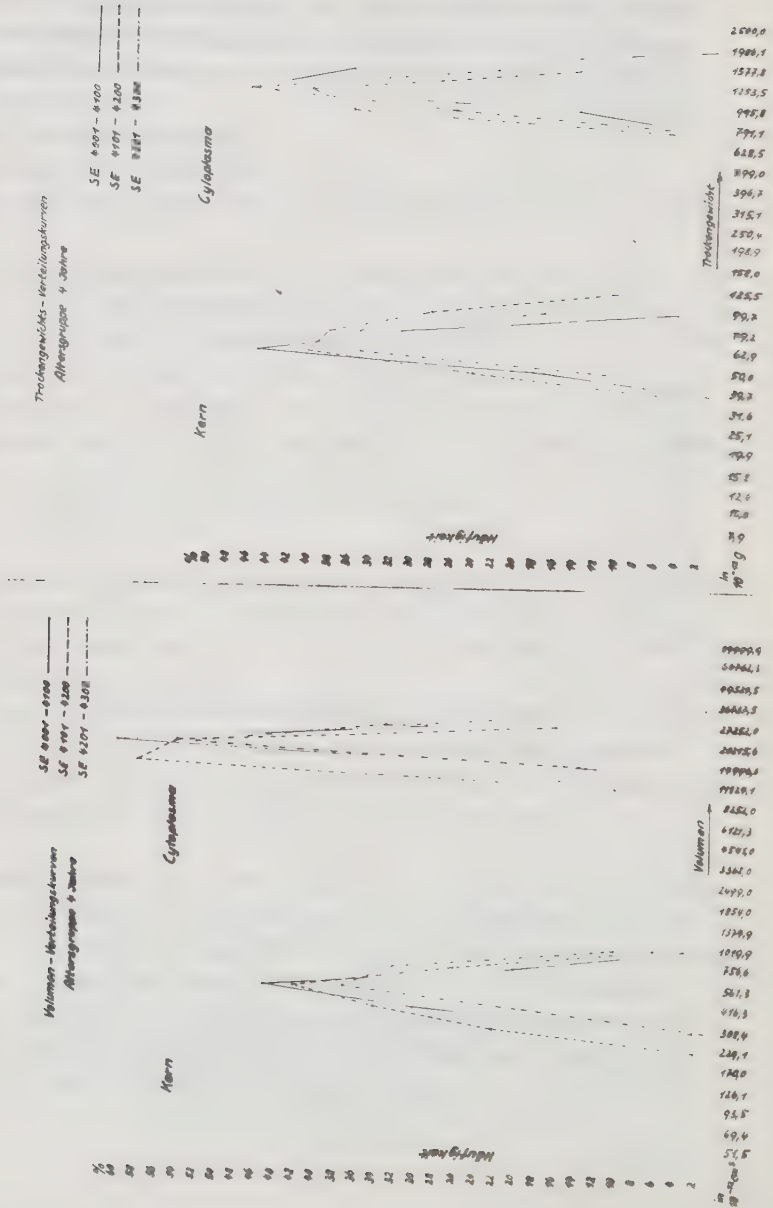


Abb. 8

Abb. 7

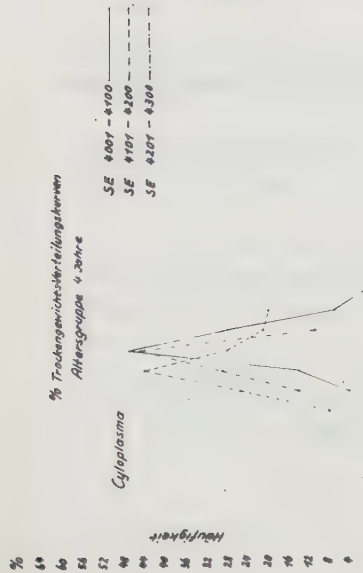
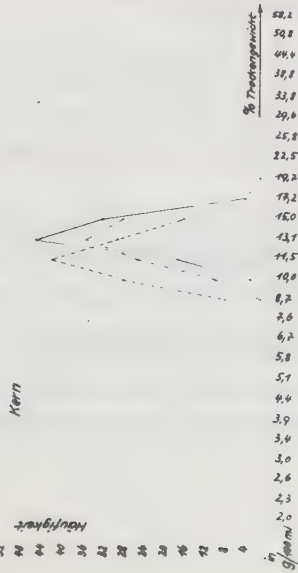


Abb. 7 %-Verteilungskurven der
Volumenwerte (10^{-12} cm^3) für
Kern und Cytoplasma.

Abb. 8 %-Verteilungskurven der
Trockengewichtswerte (10^{-12} g)
Kern und Cytoplasma.

Abb. 9 %-Verteilungskurven der
%-Trockengewichtswerte (g/100ml)
für Kern und Cytoplasma.



Bei allen %-Verteilungskurven
der Fälle 7-9 (4-jähr. Probanden)
wurde eine geometrische Klassen-
bildung vorgenommen.

Abb. 9

Ergebnisse der Messungen der 4. Gruppe:

Tab. 5 zeigt eine Übersicht der zu einer Gruppe zusammengefaßten 8 - 11-jährigen Probanden.

Tab. 5

N	KERN			CYTOPLASMA		
	Vol.	Tr.	%-Tr.	Vol.	Tr.	%-Tr.
300	546,9	67,2	13,0	20.031,8	1.301,6	6,8

Die Mittelwerte der Kern-Volumen der 3 Fälle liegen zwischen $439,4 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $631,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, die Kern-Trockengewichte zwischen $57,3 \times 10^{-12} \text{ g}$ und $72,9 \times 10^{-12} \text{ g}$, die %-Trockengewichte zwischen $12,1 \% \text{ g/100ml}$ und $13,8 \% \text{ g/100ml}$.

Die Mittelwerte für Cytoplasma bewegen sich für Volumen zwischen $16.981,8 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $21.696,7 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, für Trockengewicht zwischen $1.097,3 \times 10^{-12} \text{ g}$ und $1.442,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ und für %-Trockengewicht zwischen $6,6 \% \text{ g/100ml}$ und $7,0 \% \text{ g/100ml}$.

Besprechung der Fälle der 4. Gruppe:

Fall Nr. 10 SE 9001 - 9100 (————) W. Wolfgang

Klinische Angaben:

Proband 9 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial wird anlässlich einer Untersuchung in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen.

Körperlänge: 128 cm, Gewicht: 35 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: $36,8^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: Scharlach (4 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße bis große Superficialzellen, vom länglichen und rundlichen Typ. Kerne durchschnittlich groß und rundlich.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$631,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$72,9 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	$12,1 \% \text{ g/100ml}$
Cytoplasma-Volumen	$21.417,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.364,7 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	$6,6 \% \text{ g/100ml}$

Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne zeigt ein Maximum bei $756,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 35 % der Zellen und erfaßt noch bei $308,8 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ 3 % und bei $1.375,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ 4 % der Zellen.

Bei der Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma ergibt sich ein spitzer Gipfel bei $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 53 % der Zellen. Die Abweichung erstreckt sich bis zu $11.124,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen) und bis $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (10 % der Zellen).

Die Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne hat eine Basis von 4 Klassenbreiten. Bei $50,0 \times 10^{-12} \text{ g}$ werden 4 % der Zellen erfaßt, bei $125,5 \times 10^{-12} \text{ g}$ 8 % der Zellen. Das Maximum liegt bei $79,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 38 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma hat ein Maximum bei $1.577,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 41 % der Zellen. Die Streubreite zu niedrigen Werten reicht bis $791,1 \times 10^{-12} \text{ g}$, zu den höheren Werten bis $2.500,0 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit je 1 % der Zellen.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurven für Kerne und Cytoplasma sind breit angelegt. Das Maximum der Verteilungskurve der Kerne liegt bei 13,1 % g/100ml mit 33 % der Zellen, das Maximum der Verteilungskurve für Cytoplasma liegt bei 6,7 % g/100ml mit 28 % der Zellen.

Fall Nr. 11 SE 9201 - 9300 (-----) L. Wolfgang

Klinische Angaben:

Proband 9 2/12 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial wird anläßlich einer Beratung in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen.

Körperlänge: 152 cm, Gewicht: 38 kg

Bei der Untersuchung der Mundhöhle finden sich einige kleine kariöse Defekte.

Temperatur-Messung: 36,7° (oral)

Kinderkrankheiten: Mumps (3 Jahre), Masern (5 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße, längliche und rundliche Superficialzellen mit im Durchschnitt kleinen Kernen. Reichlich Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	539,4 x 10 ⁻¹² cm ³
Kern-Trockengewicht	57,3 x 10 ⁻¹² g
Kern-%-Trockengewicht	13,8 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	21.696,7 x 10 ⁻¹² cm ³
Cytoplasma-Trockengewicht	1.442,8 x 10 ⁻¹² g
Cytoplasma-%-Trockengewicht	7,0 % g/100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (+6) s. Tab. 1	

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne ergibt ein breites Maximum von 416,3 x 10⁻¹² cm³ (28 % der Zellen) bis 561,3 x 10⁻¹² cm³ (29 % der Zelle). Die Abweichung erfaßt bei 170,0 x 10⁻¹² cm³ 1 % der Zellen, bei 1.020,0 x 10⁻¹² cm³ 4 % der Zellen.

Die Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma ist spitzgipflig. Maximum bei 27.252,0 x 10⁻¹² cm³ mit 38 % der Zellen. Die Basis erstreckt sich bei den niederen Werten bis 11.124,1 x 10⁻¹² cm³, bei den höheren Werten bis 49.524,5 x 10⁻¹² cm³, wobei noch je 3 % der Zellen erscheinen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne ergibt ein Maximum bei $62,9 \times 10^{-12}$ g mit 31 % der Zellen. Die Streubreite beträgt zu den höheren und niederen Werten je 3 Klassenbreiten.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma erstreckt sich von $791,1 \times 10^{-12}$ g mit 1 % der Zellen bis $2.500,0 \times 10^{-12}$ g mit 5 % der Zellen, wobei im breiten Maximum von 1.254×10^{-12} g bis $1.986,1 \times 10^{-12}$ g 90 % der Zellen erscheinen.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurven für Kerne und Cytoplasma zeigen eine Streuung zu den höheren Werten. Das Maximum der Verteilungskurve der Kerne liegt bei 13,1 % g/100ml mit 29 % der Zellen, das Maximum der Verteilungskurve für Cytoplasma liegt bei 7,6 % g/100ml mit 32 % der Zellen.

Fall Nr. 12 SE 8601 - 8700 (-.-.-.-.-) D. Christine

Klinische Angaben:

Probandin 8 6/12 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial wird bei einer Konsultation in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen.

Körperlänge: 132 cm, Gewicht: 33 kg

Untersuchung der Mundhöhle nach erfolgreicher Behandlung kariöser Defekte.

Temperatur-Messung: $36,8^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: Keuchhusten (2Jahre), Scharlach (4 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße, längliche bis rundliche Superficialzellen mit zum Teil großen, vorwiegend ovalen Zellkernen. Daneben auch Zellen aus tieferen Lagen. Reichlich Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$570,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$71,3 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	13,0 % g/100ml

Cytoplasma-Volumen	$16.981,8 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.097,3 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	6,7 % g/100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne zeigt eine schmale Basis von 3 Kernbreiten mit einem spitzen Gipfel bei $756,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 45 % der Zellen.

Die Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt ein sehr ähnliches Bild. Die Basis erstreckt sich von $11.124,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (10 % der Zellen) bis $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (3 % der Zellen). Das Maximum liegt bei $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 42 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne deckt sich fast mit der Kurve des Falles SE 9001 - 9100. Das Maximum liegt bei $79,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 38 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die Kurve des Falles 19.001 - 19.100, nur ist eine Verschiebung um eine Klassenbreite nach links zu den niederen Werten zu beobachten. Das Maximum liegt bei $1.254,0 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 42 % der Zellen.

Bei der %-Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne erkennt man ein breites Maximum von 13,1 % g/100ml bis 15,0 % g/100ml mit 49 % der Zellen. Die Kurve erfaßt bei 8,7 % g/100ml noch 2 % der Zellen, bei 22,5 % g/100ml noch 1 % der Zellen.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt gleichfalls ein breites Maximum, in dem sogar 75 % der Zellen erscheinen. Die Abweichung zu den höheren bzw. niederen Werten beträgt nur eine Klassenbreite.

Bei der zusammenfassenden Betrachtung dieser drei Fälle erkennt man bei den Volumen-Verteilungskurven der Kerne eine Übereinstimmung der Maxima der Fälle SE 9001 - 9100 und SE 8601 - 8700; der Fall SE 9201 - 9300 ist in Basis und Maximum leicht nach links, zu den niederen Werten hin, verschoben. Bei den Volumen-Verteilungskurven für Cytoplasma ist dagegen eine

Verschiebung des Falles SE 8601 - 8700 in Basis und Maximum um eine Klassenbreite nach links zu den niederen Werten hin zu beobachten. Das gleiche Verhältnis bieten die Trockengewichts-Verteilungskurven für Kerne und Cytoplasma. Bei den ~~%~~-Trockengewichts-Verteilungskurven für Kerne und Cytoplasma zeigt sich eine gute Übereinstimmung in Basis und Maxima, nur weist der Fall SE 9201 - 9300 eine leichte Verschiebung zu den höheren Werten auf.

Proteinanalyse - Vergleichsgruppen
Abtastungstage 8-17 Jahre

SE 0,001 - 0,002
SE 0,001 - 0,002
SE 0,001 - 0,002
SE 0,001 - 0,002

SE 0,001 - 0,002
SE 0,001 - 0,002
SE 0,001 - 0,002
SE 0,001 - 0,002

Proteinanalyse - Vergleichsgruppen
Abtastungstage 8-17 Jahre

SE 0,001 - 0,002
SE 0,001 - 0,002
SE 0,001 - 0,002
SE 0,001 - 0,002

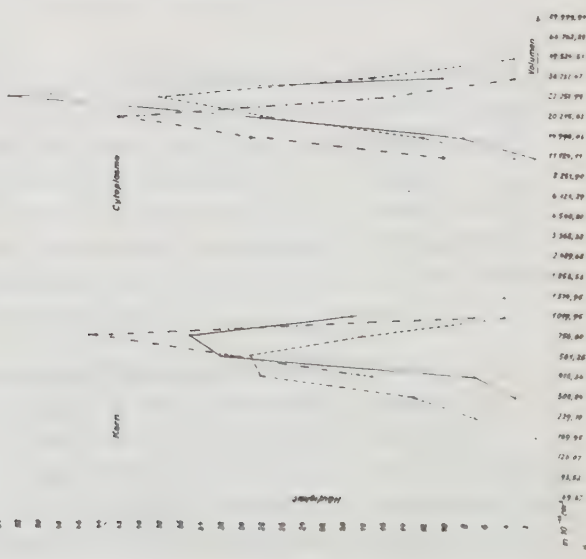
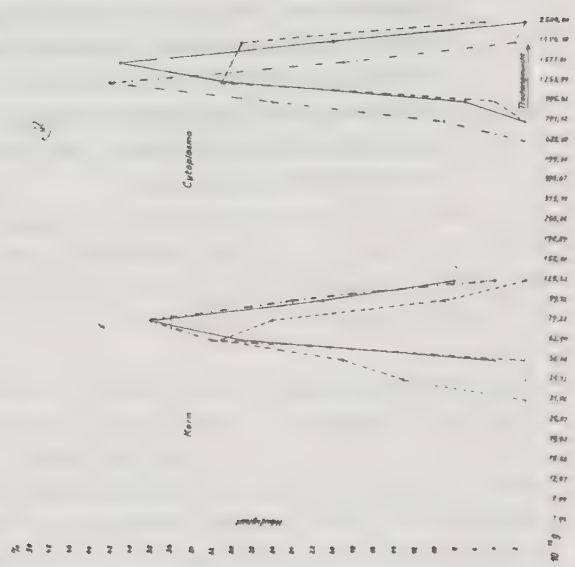


Abb. 11

Abb. 10

Abb. 10 %-Verteilungskurven der Volumenwerte (10^{-12} cm^3) für Kern und Cytoplasma.

Abb. 11 %-Verteilungskurven der Trockengewichtswerte (10^{-12} g) für Kern und Cytoplasma.

Abb. 12 %-Verteilungskurven der %-Trockengewichtswerte (g/100ml) für Kern und Cytoplasma.

Bei allen %-Verteilungskurven der Fälle 10-12 (8-11-jähr. Probanden) wurde eine geometrische Klassenbildung vorgenommen.

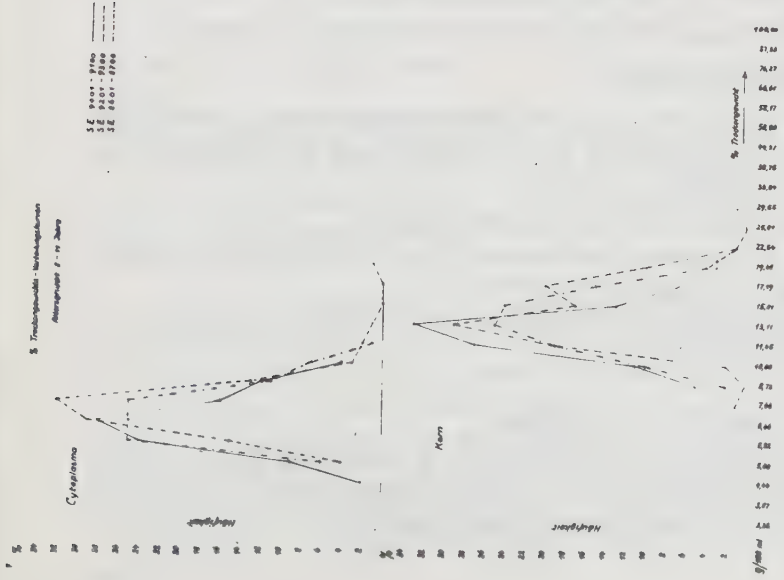


Abb. 12

Ergebnisse der Messungen der 5. Gruppe:

Tab. 6 zeigt eine Übersicht der zu einer Gruppe zusammengefaßten Mittelwerte der 11 - 15-jährigen Probanden.

Tab. 6

KERN				CYTOPLASMA		
N	Vol.	Tr.	%-Tr.	Vol.	Tr.	%-Tr.
500	489,0	60,0	13,3	22.598,9	1.559,5	7,2

Die Mittelwerte der Kern-Volumen der 5 Fälle liegen zwischen $362,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $547,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, die Kern-Trockengewichte zwischen $56,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ und $62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$ und die %-Trockengewichte zwischen 11,1 % g/100ml und 17,2 % g/100ml. Die Mittelwerte für Cytoplasma bewegen sich für Volumen zwischen $18.133,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $28.477,7 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, für Trockengewicht zwischen $1.236,5 \times 10^{-12} \text{ g}$ und $1.917,4 \times 10^{-12} \text{ g}$ und für %-Trockengewicht zwischen 5,9 % g/100ml und 9,5 % g/100ml.

Besprechung der Fälle der 5. Gruppe:

Fall Nr. 13 SE 12001 - 12100 (————) B. Axel

Klinische Angaben:

Proband 12 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial konnte anlässlich einer Beratung in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen werden.

Körperlänge: 150 cm, Gewicht: 45 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle zeigt kleine kariöse Defekte.

Temperatur-Messung: $36,7^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: Mumps (4 Jahre), Masern (8 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße Superficialzellen von rundlichem Typ, daneben auch Zellen aus tieferen Lagen. Kerne mittelgroß, rundlich bis oval, chromatinreich. Mäßig Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$520,7 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$61,1 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	$12,6 \% \text{ g/100ml}$
Cytoplasma-Volumen	$22.961,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.582,8 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	$7,1 \% \text{ g/100ml}$
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne ergibt ein Maximum bei $561,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 37 % der Zellen. Die Basis der Kurve erstreckt sich von $170,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (2 % der Zellen) bis $1.374,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen).

Die Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt einen ähnlichen Verlauf, nur ist die Basis etwas schmaler. Das Maximum liegt bei $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 37 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne erstreckt sich von $39,7 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 7 % der Zellen bis $125,5 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 2 % der Zellen. Im Bereich $63,0 \times 10^{-12} \text{ g}$ und $79,2 \times 10^{-12} \text{ g}$ erhebt sich ein breiter Gipfel, der 36 % bzw. 33 % der Zellen erfaßt.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma ist spitzgipflig. Das Maximum liegt bei $1.577,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 43 % der Zellen. Die Streubreite beträgt zu den höheren bzw. niederen Werten je zwei Klassenbreiten.

Bei der %-Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne erkennt man ein Maximum bei 13,1 % g/100ml mit 36 % der Zellen. Die Abweichung reicht von 8,7 % g/100ml (6 % der Zellen) bis 22,5 % g/100ml (3 % der Zellen).

Bei der %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma liegt das Maximum bei 7,6 % g/100ml mit 33 % der Zellen ganz in der Nähe des errechneten Mittelwertes. Die Kurve erfaßt bei 5,1 % g/100ml noch 6 % der Zellen, bei 13,1 % g/100ml 1 % der Zellen.

Fall Nr. 14 SE 13001 - 13100 (-----) Sch. Hans-Joachim

Klinische Angaben:

Proband 13 Jahre. Das Untersuchungsmaterial wurde anlässlich einer Beratung in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen.

Körperlänge: 150 cm, Gewicht: 44 kg

Bei der Untersuchung der Mundhöhle finden sich einige kleine kariöse Defekte.

Temperatur-Messung: $36,8^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: Keuchhusten (2 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße, längliche Superficialzellen mit zum Teil kleineren aber auch größeren länglichen bis ovalen Zellkernen. Mäßig chromatinreich, daneben auch Zellkerne in Lysis. Reichlich Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$362,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$56,2 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	17,2 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$21.445,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.917,4 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	9,5 % g/100ml

Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne zeigt ein Maximum bei $309,4 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (29 % der Zellen) mit ungleichmäßigem Abgleiten nach beiden Seiten.

Die Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma ist eingipflig, das Maximum liegt bei $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (36 % der Zellen). Die Basis der Kurve erfaßt bei $8.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ 2 % der Zellen, bei $66.762,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ 1 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne erstreckt sich von $25,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ (4 % der Zellen) bis $125,5 \times 10^{-12} \text{ g}$

(2 % der Zellen) mit einem Maximum bei $63,0 \times 10^{-12}$ g mit 36 % der Zellen.

Bei der Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma liegt das breite Maximum mit 39 % bzw. 41 % der Zellen in Nähe des errechneten Mittelwertes.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurven der Kerne und des Cytoplasmas sind beide breitbasig. Das Maximum der Kerne liegt bei 13,7 % g/100ml mit 22 % der Zellen, das Maximum für Cytoplasma liegt bei 16,9 % g/100ml mit 28 % der Zellen.

Fall Nr. 15 SE 14001 - 14100 (-.-.-.-.-) Sch. Rainer

Klinische Angaben:

Patient 14 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial wurde bei einer Konsultation in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen.

Körperlänge: 155 cm, Gewicht: 52 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: $36,8^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: keine

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Relativ zellreicher Ausstrich mit meist rundlichen mittelgroßen superficialzellen, daneben auch Zellen aus tieferen Lagen. Kerne relativ groß, rundlich bis oval.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$512,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$62,5 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	12,5 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$21.986,2 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.419,7 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	6,6 % g/100ml

Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 5) s. Tab. 1

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne ist spitzgipflig. Die übrigen Werte liegen eng gruppiert um das Maximum.

($561,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 53 % der Zellen).

Die Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt ein sehr ähnliches Bild: Spitzer Gipfel bei $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 46 % der Zellen. Die Basis der Kurve ist verhältnismäßig schmal, beim Wert $11.129,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und beim Wert $49.524 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ werden nur noch 2 % bzw. 1 % der Zellen erfaßt.

Bei der Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne erkennt man ein Maximum bei $63,0 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 38 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma erstreckt sich von $791,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 1 % der Zellen bis $2.500 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 7 % der Zellen mit einem Maximum bei $1.577,8 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 40 % der Zellen.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne ist breitbasig mit einem breiten Maximum bei 11,5 % g/100ml und 13,1 % g/100ml mit 30 % bzw. 21 % der gemessenen Zellen.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma ist spitzgipflig. Mit 37 % der Zellen stimmt das Maximum der Kurve fast mit dem errechneten Mittelwert überein. Das Maximum liegt bei 6,7 % g/100ml.

Fall Nr. 16 SE 11801 - 11900 (.....) F. Sibille

Klinische Angaben:

Probandin 11 8/12 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial wurde bei einer Beratung in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen.

Körperlänge: 135 cm, Gewicht: 36 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: $36,7^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: Masern (5 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Sehr schwach gefärbtes Präparat mit mäßig Zellen. Vorwiegend Superficialzellen der mittleren Lagen, rundlichen bis länglichen

Typs. Kerne teils recht groß rundlich, teils klein und oval. Kernechromatin relativ blaß angefärbt. Viele Zellkerne in Lysis, reichlich Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$547,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$57,3 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	11,1 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$28.477,7 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.640,9 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	5,9 % g/100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Die Volumen-Verteilungskurve der Kerne zeigt eine Streubreite von $170,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen) bis $1.374,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (2 % der Zellen) mit einem Maximum im Bereich $561,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $756,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, in dem 58 % der Zellen erscheinen.

Die Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt ein breites Maximum von $27.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ bis $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 31 % bzw. 35 % der Zellen. Die Abweichung erstreckt sich zu den niederen Werten bis $14.996,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (2 % der Zellen), zu den höheren Werten bis $66.762,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (3 % der Zellen).

Bei der Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne erkennt man einen spitzen Gipfel bei $63,0 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 43 % der Kerne. Die Basis erfaßt bei $25,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ 1 % der Zellen, bei $99,7 \times 10^{-12} \text{ g}$ 7 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma ist gleichfalls spitzgipflig. Maximum bei $1.986,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 36 % der Zellen. Die Kurve zeigt eine stärkere Abweichung zu den niederen Werten.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurven für Kerne und für Cytoplasma sind beide verhältnismäßig breitbasig. Das Maximum der Ersten liegt bei 11,5 % g/100ml mit 30 % der Zellen, das Maximum der Verteilungskurve für Cytoplasma liegt bei 6,7 % g/100ml mit 27 % der Zellen.

Fall Nr. 17 SE 15001 - 15100 (.....) G. Christa

Klinische Angaben:

Probandin 15 Jahre alt. Das Material wurde bei einer Untersuchung an der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen. (Diese Werte sind wegen der Abhängigkeit vom Menstruationscyklus mit einer gewissen Vorsicht zu verwerten, 1. Cyklus-hälfte)

Körperlänge: 157 cm, Gewicht: 48 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: 36,9° (oral)

Kinderkrankheiten: Scharlach (11 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Große rundliche und längliche Superficialzellen, daneben Zellen auch aus tieferen Lagen. Häufig sehr große, chromatinreiche rundliche bis ovale Kerne. Mäßig Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$501,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	13,2 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$18.133,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.236,5 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	7,0 % g/100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Bei Betrachtung der Volumen-Verteilungskurve der Kerne erkennt man ein breites Maximum (3 Klassenbreiten) von $416,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ bis $756,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$, in dem bereits 85 % der Zellen erscheinen. Der Rest der Zellen liegt in der Nähe dieses Bereiches.

Die Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas erstreckt sich von $8.252,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (1 % der Zellen) bis $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (8 % der Zellen). Das Maximum liegt bei $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 37 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne liegt im Bereich von $39,7 \times 10^{-12}$ g mit 3 % der Zellen bis $158,0 \times 10^{-12}$ g mit 1 % der Zellen, wobei sich das Maximum mit 33 % der Zellen bei $79,2 \times 10^{-12}$ g erhebt.

Bei der Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma findet man das Maximum bei $1.577,8 \times 10^{-12}$ g mit 37 % der Zellen. Die Kurve ist verhältnismäßig breitbasig und erfaßt bei $499,3 \times 10^{-12}$ g 1 % der Zellen, bei $1.986,1 \times 10^{-12}$ g 12 % der Zellen.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurven für Kerne und Cytoplasma ähneln sich in ihrem Verlauf. Beide Kurven sind breitbasig und zeigen stumpfe Gipfel. Bei der Verteilungskurve der Kerne erscheinen 25 % der Zellen bei 13,1 % g/100ml im Maximum, bei der Verteilungskurve für Cytoplasma 24 % der Zellen im Maximum (bei 7,6 % g/100ml).

Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Kern-Volumen-Kurven gruppieren sich die Werte vorwiegend um $561,3 \times 10^{-12}$ cm³, es finden sich aber außerdem Streuwerte zu niedrigeren Volumenklassen. Bei den Verteilungskurven für Cytoplasma ist die Gruppierung der Maxima noch einheitlicher, in einer Breite von $20.215,6 \times 10^{-12}$ cm³ bis $36.737,5 \times 10^{-12}$ cm³. Bei den Trockengewichts-Verteilungskurven der Kerne findet sich eine einheitliche Gruppierung um das Maximum bei $63,0 \times 10^{-12}$ g. Bei den Trockengewichts-Verteilungskurven für Cytoplasma findet man ein gemeinschaftliches Maximum ($1577,8 \times 10^{-12}$ g) von 3 Fällen, die anderen Fälle zeigen Streuungen zu höheren Klassen. Dementsprechend sind die %-Trockengewichts-Werte für Kern-Cytoplasma uneinheitlich und Gipfel bei allen Klassen. Außerdem streuen die Werte in sich erheblich. Auffällig ist allerdings, daß die Kern-Plasma-Relation sich sehr gesetzmäßig, nahezu wie 2 : 1 verhält.

Volumen - Verteilungskurven
Altersgruppe 11-15 Jahre

SE 12001 - 12100
SE 13001 - 13100
SE 14001 - 14100
SE 15001 - 15100

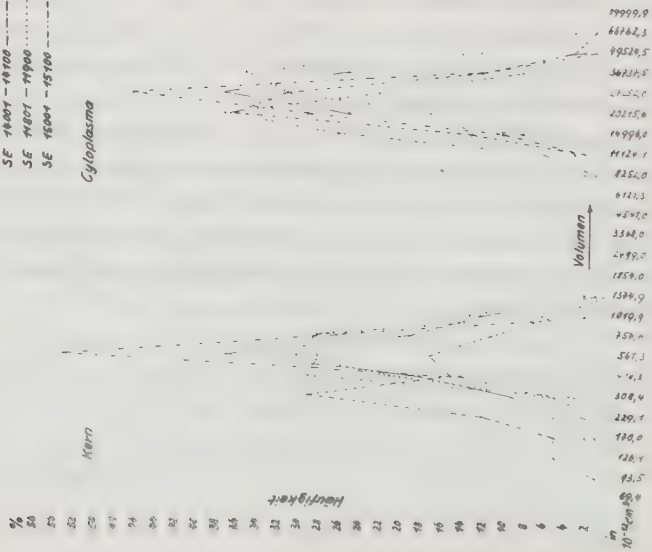


Abb. 13

Trickengewichts - Verteilungskurven
Altersgruppe 11-15 Jahre

SE 12001 - 12100
SE 13001 - 13100
SE 14001 - 14100
SE 15001 - 15100

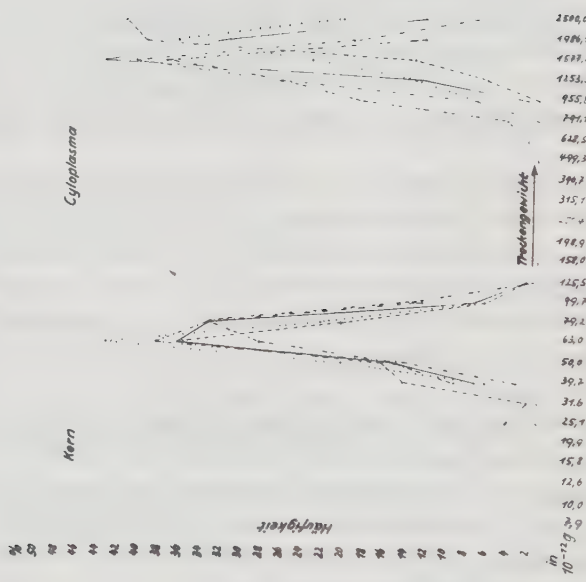


Abb. 14

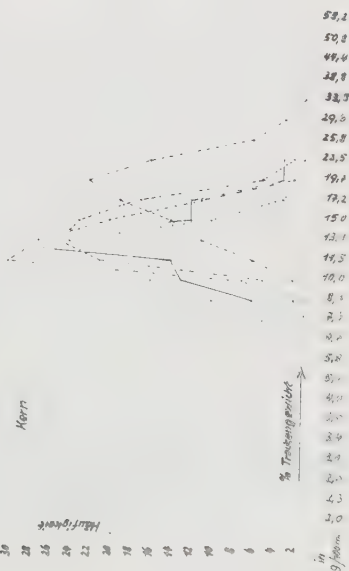
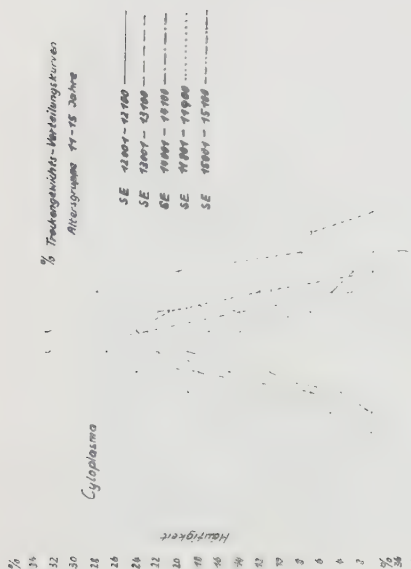


Abb. 15 %-Verteilungskurven der Trockengewichtswerte ($\text{g}/100\text{ml}$) für Kern und Cytoplasma.

Bei allen %-Verteilungskurven der Fälle 13-17 (11-15-jähr. Probanden) wurde eine geometrische Klassenbildung vorgenommen.

Abb. 15

Ergebnisse der Messungen der 6. Gruppe:

Tab. 7 zeigt eine Übersicht der zu einer Gruppe zusammengefaßten Mittelwerte der 15 - 19-jährigen Probanden.

Tab. 7

N	KERN			CYTOPLASMA		
	Vol.	Tr.	%-Tr.	Vol.	Tr.	%-Tr.
300	426,6	53,1	13,3	24.284,0	1.595,1	6,8

Die Mittelwerte der Kern-Volumina der 3 Fälle liegen zwischen 370,7 und 470,2 $\times 10^{-12}$ cm³, die Kern-Trockengewichte zwischen 49,4 und 55,0 $\times 10^{-12}$ g und die %-Trockengewichte zwischen 12,2 und 14,8 % g/100ml. Die Werte für Cytoplasma bewegen sich für Volumen zwischen 17.787,8 und 29.425,4 $\times 10^{-12}$ cm³, für Trockengewicht zwischen 1.143,5 und 1.883,6 $\times 10^{-12}$ g und für %-Trockengewicht von 6,6 bis 6,9 % g/100ml.

Besprechung der Fälle der 6. Gruppe:

Fall Nr. 18 SE 17801 bis 17900 (————) R. Horst

Klinische Angaben:

Proband 17 8/12 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial konnte anlässlich einer Untersuchung in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen werden.

Körperlänge: 160 cm, Gewicht: 58 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt nur geringfügige kariöse Defekte.

Temperatur-Messung: 36,9° (oral)

Kinderkrankheiten: Keuchhusten(2 Jahre), Mumps (4 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Vorwiegend Superficialzellen der äußeren Schichten vom rundlichen Typ. Kerne groß und oval, chromatinreich. Einige isolierte Zellen in Lysis. Relativ wenig Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$470,2 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$55,0 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	12,2 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$29.425,4 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.883,6 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	6,7 % g/100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 5) s. Tab. 1	

Die Volumen-Verteilungskurve für Kerne ist breit angelegt und hat ihr Maximum bei $561,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (30 % der Zellen). Im Gegensatz dazu sind bei der Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas die Klassenwerte viel enger gruppiert, das Maximum liegt bei $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und erfaßt 42 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Kerne zeigt ein Maximum bei $62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 31 % der Zellen und erfaßt noch bei $31,6 \times 10^{-12} \text{ g}$ 4 % und bei $99,7 \times 10^{-12} \text{ g}$ 7 % der Zellen. Bei der Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma ergibt sich ein Maximum bei $2.500 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 41 % der Zellen, das nach rechts zu den höheren Werten hin verschoben erscheint.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne zeigt ein breites Maximum mit 23 % der Zellen bei 11,5 % g/100ml, mit 24 % der Zellen bei 13,1 % g/100ml, sowie wieder mit 23 % der Zellen bei 15,0 % g/100ml. Die Abweichung erstreckt sich bis zu 8,7 % g/100ml mit noch 3 % der Zellen und bis zu 22,5 % g/100ml mit noch 1 % der Zellen.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma erstreckt sich von 4,4 % g/100ml bis zu 11,5 % g/100ml, wobei noch je 2 % der Zellen erfaßt werden. Das Maximum liegt bei 7 % g/100ml mit 26 % der Zellen.

Fall Nr. 19 SE 19001 - 19100 (-----) L. Hermann

Klinische Angaben:

Proband 19 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial konnte bei einer Behandlung in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen werden.

Körperlänge: 162 cm, Gewicht: 59 kg

Untersuchung der Mundhöhle, 14 Tage nach erfolgreicher Behandlung kariöser Defekte. Es liegt keine pathologische Befund vor.

Temperatur-Messung: $36,9^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: Keuchhusten (3Jahre), Masern (7 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße Superficialzellen vom länglichen und rundlichen Typ, daneben auch Zellen der äußeren Schichten. Kerne mittelgroß, sehr dichtes Chromatin; reichlich Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$370,7 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$49,4 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	14,8 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$26.278,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.758,6 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	6,9 % g/100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Bei Betrachtung der Volumen-Verteilungskurve der Kerne findet man eine sehr starke Streuung nach links zu den niederen Werten. Maximum liegt bei $561,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 24 % der Zellen.

Die Volumen-Verteilungskurve für Cytoplasma ist sehr eng gruppiert. Breites Maximum von $27.252,0$ bis $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ (35 und 32 % der Zellen).

Auch die Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne zeigt eine breite Streuung. Das Maximum liegt bei $50,0 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 27 % der Zellen.

Die Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma ist enger gruppiert. Das Maximum liegt bei $1.986,1 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 36 % der Zellen.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve zeigt eine schmalere Basis mit einem Maximum bei 7,6 % g/100ml mit 29 % der Zellen.

Fall Nr. 20 SE 18001 - 18100 (-.-.-.-.-) R. Annegret

Klinische Angaben:

Probandin 18 Jahre alt. Das Untersuchungsmaterial konnte anläßlich einer Konsultation in der kfo-Abteilung des Carolinums gewonnen werden. (Diese Werte sind wegen der Abhängigkeit vom Menstruationscyklus mit einer gewissen Vorsicht zu verwerten; 1. Cyklus-hälfte)

Körpergröße: 164 cm, Gewicht: 53 kg

Die Untersuchung der Mundhöhle ergibt keinen pathologischen Befund.

Temperatur-Messung: $36,8^{\circ}$ (oral)

Kinderkrankheiten: Scharlach(12 Jahre), Diphtherie (10 Jahre), Mumps (4 Jahre), Keuchhusten (3 Jahre)

Anamnese: o.B.

Cytologische Untersuchung:

Mittelgroße Superficialzellen, sowie Zellen der äußeren Lage mit großen und kleinen, ovalen bis rundlichen, chromatinreichen Kernen. Mäßig Bakterien.

Die interferenzmikroskopische Untersuchung von 100 Zellen ergibt folgende Durchschnittswerte:

Kern-Volumen	$439,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Kern-Trockengewicht	$55,0 \times 10^{-12} \text{ g}$
Kern-%-Trockengewicht	13,0 % g/100ml
Cytoplasma-Volumen	$17.087,8 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
Cytoplasma-Trockengewicht	$1.143,5 \times 10^{-12} \text{ g}$
Cytoplasma-%-Trockengewicht	6,8 % g /100ml
Standardabweichung der voranstehenden Mittelwerte: (± 6) s. Tab. 1	

Die Kern-Volumen-Verteilungskurve zeigt ein Maximum bei $416,3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ mit 41 % der Zellen, das damit dem errechneten Mittelwert entspricht. Die Kurve fällt nach beiden Wertbereichen gleichmäßig ab und erfaßt bei $22,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ und $1.020,0 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ noch je 1 % der gemessenen Zellen. Die Volumen-Verteilungskurve des Cytoplasmas zeigt einen ähnlichen Verlauf mit einem spitzen Gipfel bei $20.215,6 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$

mit 47 % der Zellen. Die Kurve fällt beidseits steil ab, die Basis ist schmal, es werden bei $11.124,1 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ 3 % der Zellen und bei $36.737,5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$ noch 2 % der Zellen erfaßt.

Bei der Betrachtung der Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne findet sich das Maximum bei $62,9 \times 10^{-12} \text{ g}$ mit 40 % der Zellen. Im Gegensatz zu den vorher besprochenen Fällen hier eine enge Gruppierung der Klassen.

Bei der Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma findet sich das Maximum mit 45 % der Zellen bei $1.253,5 \times 10^{-12} \text{ g}$, das dem Mittelwert nahezu entspricht.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve der Kerne erstreckt sich von 10,0 % g/100ml (8% der Zellen) bis 19,7 % g/100ml (10 % der Zellen). Das Maximum liegt bei 13,1 % g/100ml mit 33 % der Zellen.

Die %-Trockengewichts-Verteilungskurve für Cytoplasma zeigt ein Maximum bei 7,6 % g/100ml auf (32 % der Zellen). Die Streuung zu den niedrigeren Werten liegt bei 4,4 % g/100ml mit 1 % der Zellen und zu den höheren Werten bis 10,0 % g/100ml mit 6 % der Zellen.

Bei der zusammenfassenden Betrachtung der 3 Kern-Verteilungskurven für Volumen zeigen die Fälle SE 17801 - 17900 und SE 18001 - 18100 eine enge Gruppierung, SE 19001 - 19100 eine sehr starke Streuung zu niedrigeren Werten. Die Volumen-Verteilungskurven für Cytoplasma zeigen ein geschlosseneres Bild. Dies wiederholt sich auch für das Trockengewicht, obwohl die Verteilungskurven für Kerne etwas enger beieinander liegen. Die %-Trockengewichts-Verteilungskurven sind sowohl für Kerne als auch für Cytoplasma eng zueinander gruppiert, wobei allerdings der Fall SE 19001 - 19100 bei den Kernen eine stärkere Streuung zu höheren Werten aufweist. Die Kern-Plasma-Relation erweist sich auch hier als auffällig gesetzmäßig.

Volumen - Verteilungskurven
Altersgruppe 15-19 Jahre

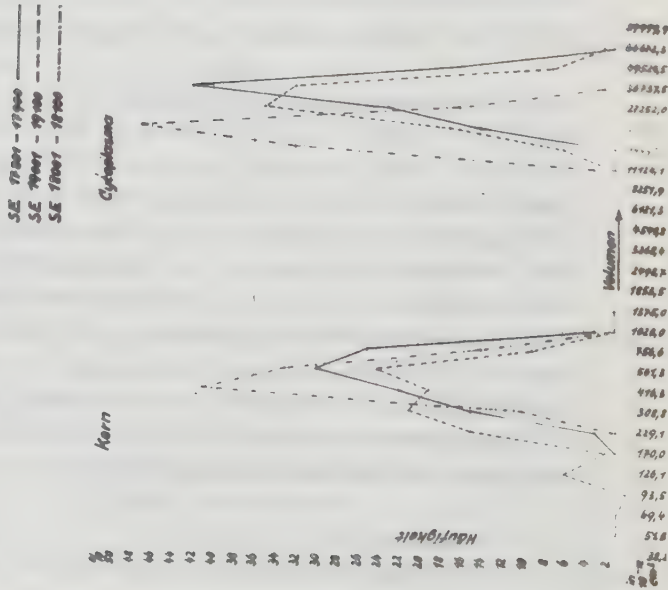


Abb. 16

Trachengewebs - Verteilungskurven
Altersgruppe 18-19 Jahre

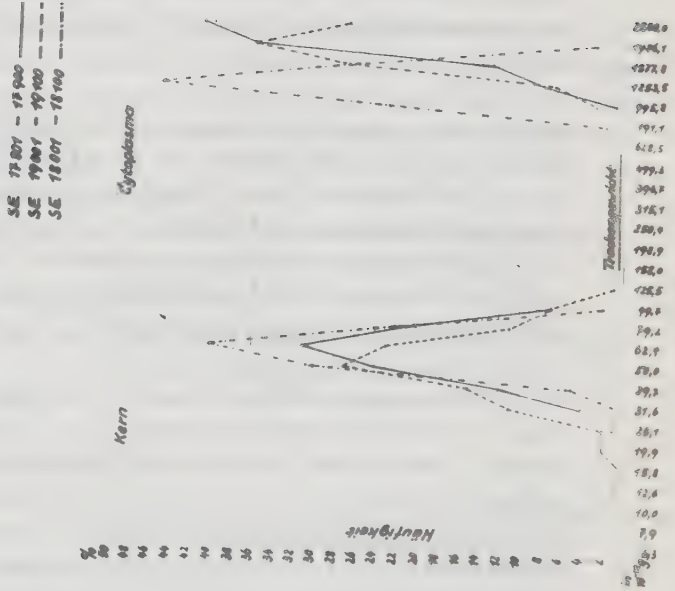


Abb. 17

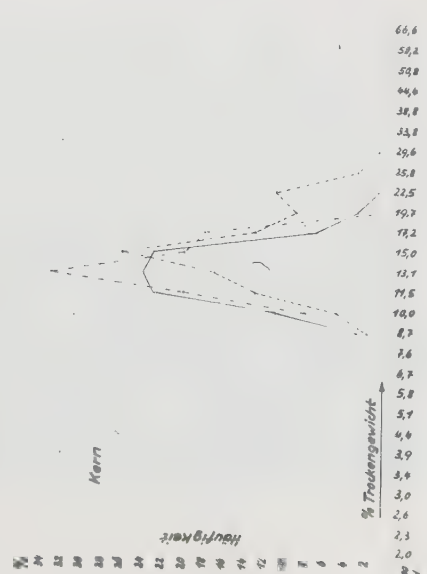
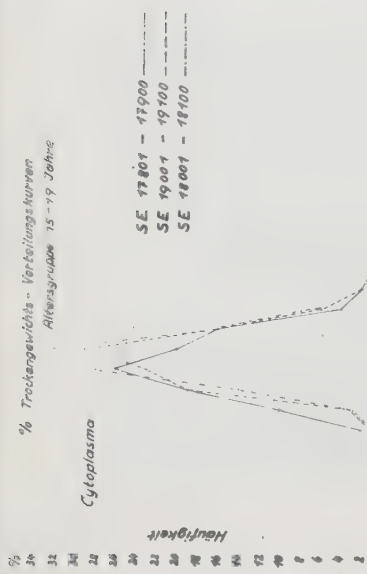


Abb. 18

Abb. 16 %-Verteilungskurven der Volumenwerte (10^{-12} cm^3) für Kern und Cytoplasma.

Abb. 17 %-Verteilungskurven der Trockengewichtswerte (10^{-12} g) für Kern und Cytoplasma.

Abb. 18 %-Verteilungskurven der %-Trockengewichtswerte (g/100ml) für Kern und Cytoplasma.

Bei allen %-Verteilungskurven der Fälle 18-20 (15-19-jähr. Probanden) wurde eine geometrische Klassenbildung vorgenommen.

D. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden Interferenzmikroskopische Messungen an 20 Probanden (2 - 19 Jahre) durchgeführt und dabei je Fall 100 Mundschleimhautepithelien (Zungenabstrich) untersucht. Die Ergebnisse beziehen sich auf Volumen u. Trockg. sowie %-Trockensubstanzgehalt von Kern und Cytoplasma. Bei den insgesamt 2000 interferenzmikroskopisch untersuchten Mundschleimhautepithelien liegen die von uns bestimmten Kernwerte

für Volumen bei	362,9 bis 631,1 x 10 ⁻¹² cm ³
für Trockengewicht bei	49,4 bis 72,9 x 10 ⁻¹² g und
für %-Tr. bei	11,1% bis 17,2% g/100 ml

beim Cytoplasma finden sich Werte

für Volumen von	16981,8 bis 29425,4 x 10 ⁻¹² cm ³
für Trockengewicht von	1051,9 bis 1917,4 x 10 ⁻¹² g und
für % Tr. von	5,8% bis 9,5% g/100 ml.

Vergleicht man die voranstehenden Werte mit anderen bereits veröffentlichten Ergebnissen so findet man z.B. bei Schiemer, Alt, Sandritter (1959) Angaben über Kern-Volumen mit 478 bis 651 x 10⁻¹² cm³ Kern-Trockengewicht mit 55,5 bis 65,1 x 10⁻¹² g und %-Tr. mit 9,1% bis 14,7% g/100 ml.

Die dort angegebenen Cytoplasma-Werte bewegen sich für Volumen von 20200 bis 43000 x 10⁻¹² cm³ für Trockengewicht von 1080 bis 2167 x 10⁻¹² g und für %-Tr. von 4,5% bis 9,7% g/100 ml.

Weitere interferenzmikroskopische Messungen an Mundschleimhautepithelien (Zahn 1965) zeigen für Kern-Volumen Werte von 252,1 bis 588,8 x 10⁻¹² cm³, für Kern-Trockengewichts-Werte von 49,0 bis 104,5 x 10⁻¹² g und für %-Tr. Werte von 16,4% bis 23,5% g/100 ml an.

Die entsprechenden Werte des Cytoplasma liegen
für Volumen bei $18733 \text{ bis } 35504 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$
für Trockengewicht bei $1558 \text{ bis } 3469 \times 10^{-12} \text{ g}$ und
für %-Tr. bei $7,1\% \text{ bis } 10,4\% \text{ g/100 ml}$.

Schließlich gibt Bogdanoff (1965) Werte
für Kern-Volumen von $369,4 \text{ bis } 450,9 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$,
für Kern-Trockengewicht von $45,7 \text{ bis } 74,7 \times 10^{-12} \text{ g}$ und
für Kern-%-Tr. von $13,3\% \text{ bis } 18,4\% \text{ g/100 ml}$ an.
Die entsprechenden Werte des Cytoplasmas liegen für
Volumen bei $18166,0 \text{ bis } 25290,8 \times 10^{-12} \text{ cm}^3$,
für Trockengewicht bei $1343,2 \text{ bis } 2018,6 \times 10^{-12} \text{ g}$ und
für %-Tr. bei $7,7\% \text{ bis } 8,4\% \text{ g/100 ml}$.

Fasst man diese Werte zusammen und vergleicht sie mit den hier vorliegenden Ergebnissen, so zeigt sich eine gute Übereinstimmung. Ungeachtet dessen, sollen zunächst einige Fehlermöglichkeiten aufgewiesen werden, die man dem Verfahren und der Aussage entgegenhalten könnte.

1.) Fehler

Durchschnittlich wurden 100 Zellen pro Fall untersucht. Man könnte einwenden, daß eine Aussage erst bei 250 - 300 Zellen significant genug sei. Es handelt sich aber hier um ein Normalzellkollektiv, das keinerlei pathologischen Störungen ausgesetzt war. Anders hätte die Beurteilung sein müssen, wenn unsere Messungen z.B. an Tumorzellen vorgenommen worden wären. Zahn (1965) hat untersucht, ob eine Anzahl von 50 Zellen repräsentativ genug ist, um Aussagen über Entzündungsvorgänge machen zu können und konnte zeigen, daß diese Zellzahl für ein Normalkollektiv ausreichend ist. Durch Vergleichsuntersuchungen an fixierten Zellen und Nativzellen ließ sich z.B. eindeutig beweisen,

daß die Verteilungskurven des Kern-Trockengewichts und die entsprechenden karyometrisch erfaßten Volumina eine sinnentsprechende Verteilungsanordnung aufweisen.

Da hier 100 Zellen pro Fall gemessen wurden, dürften die Ergebnisse auf jeden Fall von größerer Significanz sein. Außerdem wurde darauf geachtet, daß die Untersuchung an typologisch gleichwertigen Probanden durchgeführt wurde. Außer in den Fällen SE 15001 - 15100 und SE 18001 - 18100 waren keine Probanden einer menstruationszyklusabhängigen, hormonell gesteuerten Schleimhautveränderung unterworfen (siehe Niemz, 1965). Die Untersuchungen der einzelnen Probanden ergaben Streuwerte, die in Tab. 1 unter 6 gekennzeichnet sind.

Für Kern-Volumen beträgt der höchste 6 -Wert $\pm 54,4\%$,
beträgt der niedrigste 6 -Wert $\pm 23,0\%$

Für Kern-Trockengewicht beträgt der höchste 6 -Wert $\pm 36,2\%$,
beträgt der niedrigste 6 -Wert $\pm 17,5\%$

Für Kern-%-Tr.-Gew. beträgt der höchste 6 -Wert $\pm 27,0\%$,
beträgt der niedrigste 6 -Wert $\pm 11,1\%$

Für Cytoplasma-Volumen beträgt der höchste 6 -Wert $\pm 37,1\%$,
beträgt der niedrigste 6 -Wert $\pm 16,2\%$

Für Cytoplasma-Trockengewicht beträgt der höchste 6 -wert $\pm 27,3\%$,
beträgt der niedrigste 6 -Wert $\pm 11,0\%$

Für Cytoplasma-%-Tr.-Gew. beträgt der höchste 6 -Wert $\pm 24,3\%$,
beträgt der niedrigste 6 -Wert $\pm 12,1\%$

Betrachtet man zudem die Verteilungskurven, so findet man alle gemessenen relativ hohen 6-Werte einer Kernregelklasse zugeordnet. Die %-Streuung bezieht sich nur auf die einzelnen Ausläufer zu niedrigen und höheren Werten.



15-19jährige).

Die Streubreite der Werte innerhalb einer Gruppe wird durch den Senkrechttstrich angegeben.

Die Weiterführung der Kurve (gestrichelt) gibt die Mittelwerte der zusammengefaßten Ergebnisse von Bogdanoff an (20-80jährige). Siehe Schiemer, 1964.

daß die Verteilungskurven des Kern-Trockengewichts und die entsprechenden karyometrisch erfaßten Volumina eine sinnentsprechende Verteilungsanordnung aufweisen. Da hier 100 Zellen pro Fall gemessen wurden, dürften die Ergebnisse auf jeden Fall von größerer Significanz sein. Außerdem wurde darauf geachtet, daß die Untersuchung an typologisch gleichwertigen Probanden durchgeführt wurde. Außer in den Fällen SE 15001 - 15100 und SE 18001 - 18100 waren keine Probanden einer menstruationszyklusabhängigen, hormonell gesteuerten Schleimhautveränderung unterworfen (siehe Niemz, 1965). Die Untersuchungen der einzelnen Probanden ergaben Streuwerte, die in Tab. 1 unter σ gekennzeichnet sind.

Für Kern-Volumen beträgt der höchste σ -Wert $\pm 54,4\%$,
beträgt der niedrigste σ -Wert $\pm 23,0\%$

Für Kern-Trockengewicht beträgt der höchste σ -Wert $\pm 36,2\%$,
beträgt der niedrigste σ -Wert $\pm 17,5\%$

Für Kern-%-Tr.-Gew. beträgt der höchste σ -Wert $\pm 27,0\%$,
beträgt der niedrigste σ -Wert $\pm 11,1\%$

Für Cytoplasma-Volumen beträgt der höchste σ -Wert $\pm 37,1\%$,
beträgt der niedrigste σ -Wert $\pm 16,2\%$

Für Cytoplasma-Trockengewicht beträgt der höchste σ -Wert $\pm 27,3\%$,
beträgt der niedrigste σ -Wert $\pm 11,0\%$

Für Cytoplasma-%-Tr.-Gew. beträgt der höchste σ -Wert $\pm 24,3\%$,
beträgt der niedrigste σ -Wert $\pm 12,1\%$

Betrachtet man zudem die Verteilungskurven, so findet man alle gemessenen relativ hohen σ -Werte einer Kernregelklasse zugeordnet. Die %-Streuung bezieht sich nur auf die einzelnen Ausläufer zu niedrigen und höheren Werten.

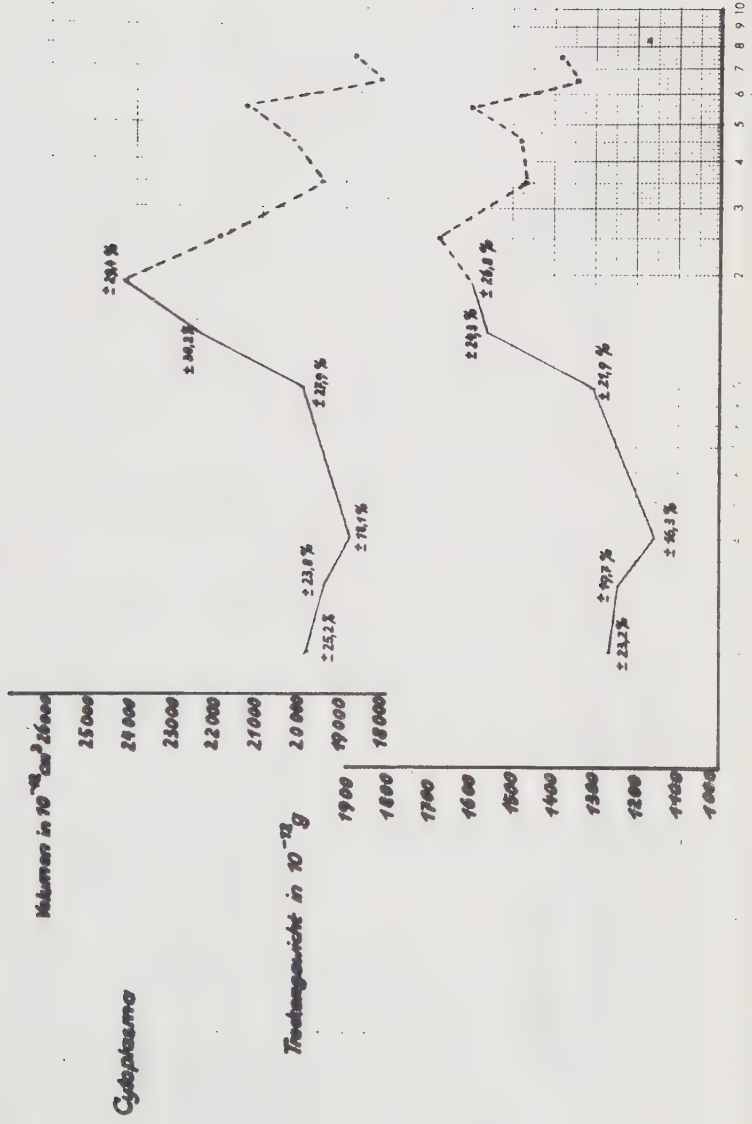


Abb. 20

2 3 4 8/11 11/15 15/19

Lopre

Jahre	N	Vol. in 10^{-12} cm ³	$\pm G\%$	Tr.-Gew. in 10^{-12} g	$\pm G\%$	$\frac{\mu\text{-Tr.}-\text{Gew.}}{\text{in}} \frac{\text{g}}{100 \text{ ml}}$	Vol. in 10^{-12} cm ³	$\pm G\%$	Tr.-Gew. in 10^{-12} g	$\pm G\%$	$\frac{\mu\text{-Tr.}-\text{Gew.}}{\text{in}} \frac{\text{g}}{100 \text{ ml}}$	$\pm G\%$
2-jährige	300	502,9	29,1	61,4	21,2	12,7	19927,5	25,2	1266,8	23,2	6,7	16,4
3-jährige	300	523,7	29,1	62,1	20,3	12,4	19494,8	23,8	1248,4	19,7	6,6	16,2
4-jährige	300	539,5	26,1	62,1	18,8	12,5	18901,3	18,1	1153,0	16,3	6,1	13,1
8 - 11-jährige	300	546,9	31,8	67,2	22,7	13,0	20031,8	27,9	1301,6	21,9	6,8	22,1
11 - 15-jährige	500	489,0	36,0	60,0	25,5	13,3	22598,9	30,2	1559,5	24,3	7,2	26,6
15 - 19-jährige	300	426,6	37,5	53,1	27,9	13,3	24284,0	29,4	1595,1	26,8	6,8	19,1

Tabelle 8

Zusammenfassung der Tabellen 2-7, ergänzt durch entsprechende ζ -Werte.

2. Altersabhängigkeit

Die histologischen Untersuchungen an der Mundschleimhaut von Westphal (1952) hatten eine Altersabhängigkeit der Epithelhöhe aufdecken können. Vom mittleren Lebensalter ab vermindert sich die Epithelhöhe und die Zellkerne zeigen mit höherem Alter ein kleineres Kernvolumen. Andererseits erbrachten diese Untersuchungen, daß in den ersten Lebensjahren die glykogenreichen Ballonzellen zahlenmäßig überwiegen.

Um bei unseren Fällen, die sich auf Probanden im Alter von 2 - 19 Jahren erstrecken, eine altersabhängige Untersuchung durchführen zu können, wurde eine Einteilung in 6 Gruppen vorgenommen. In der nebenstehenden Tabelle sind in den ersten 3 Gruppen jeweils drei 2jährige, drei 3jährige und drei 4jährige Probanden, in der Altersgruppe 8 - 11 Jahre drei Probanden, in der Altersgruppe 11 - 15 Jahre fünf Probanden, in der Altersgruppe 15 - 19 Jahre drei Probanden zusammengefaßt. Um nun die Altersabhängigkeit besser übersehen zu können, sind in den Abbildungen 19 und 20 die Volumen- und Trockengewichtswerte graphisch dargestellt. Bei der Alterseinteilung (Abszissenrichtung) wurde der besseren Übersicht halber eine geometrische Auftragsform gewählt. Gleichzeitig wurden auch Werte von Bogdanoff (1965) als gepunktete Linien eingezeichnet.

Für die Kern-Volumina ergibt sich zunächst vom 2. bis zum 10. Lebensjahr ein leichter Anstieg (ca. 9 %), dann, bis zum Ende des 2. Lebensjahrzentes einen Abfall (ca. 17 %), der im 3. Lebensjahrzehnt noch anhält, dann aber bleiben die Volumina annähernd konstant. Beim Trockengewicht wiederholt sich die Tendenz des Kurvenverlaufes. Wesentlich ist, daß Volumen und Trockensubstanz am Ende des 2. Lebensjahrzehntes gegenüber dem 2. Lebensjahr verkleinert sind. (um 15 % bzw. 14 %).

Da die %-Trockensubstanz vom 2. bis 19. Lebensjahr konstant bleibt, dürfen wir aus unseren Befunden schließen, daß die Kerne des wachsenden Organismus reich an Proteinen und damit funktionell aktiv sind. Für diese Annahme spricht auch die Feststellung, daß die Kerne während der ersten beiden Lebensjahrzehnte etwas wasserreicher sind als die Kerne des erwachsenen Organismus (vgl. die von Bogdanoff gemessenen Werte). Nach dem Abschluß der Wachstumsperiode bleiben die Werte bis zum Ende des 8. Lebensjahrzehntes (Bogdanoff) auffallend konstant.

Das Cytoplasma verhält sich anders als das Karyoplasma. Zunächst fallen Volumen (ca. -5%) und Trockensubstanz (ca. -9%) vom 2. bis 4. Lebensjahr leicht ab, um dann bis zum 19. Lebensjahr um ca. 28 % bzw. 38 % zuzunehmen. Die Zunahme gegenüber dem 2. Lebensjahr beträgt ca. 22 % bzw. 26 %. Da der %-Trockensubstanzgehalt konstant bleibt, handelt es sich um eine echte Substanz- bzw. Strukturzunahme.

Während des 3. Lebensjahrzehntes sinken Trockengewicht und Volumen wieder etwas ab und schwanken dann bis zum Ende des 6. Lebensjahrzehntes um Werte, die zwischen 19 570 und $21\,400 \times 10^{-12}$ ccm bzw. 1479 und 1596×10^{-12} g liegen. Erst im 7. und 8. Lebensjahrzehnt erfolgt ein weiterer Abfall von Volumen und Trockengewicht, der von Bogdanoff als Ausdruck einer Altersatrophie gewertet wird.

Bei der Deutung dieser Befunde müssen wir uns wegen der relativ kleinen Zahl von Messungen größte Zurückhaltung auferlegen, jedoch scheinen uns die folgenden Aussagen vertretbar.

Die Kerne zeigen in der Wachstumsperiode, mit Maximum

um das 10. Lebensjahr, Anzeichen vermehrter Aktivität. Davon abgesehen zeichnen sich Kernvolumen und Trockengewicht während des ganzen Lebens durch eine auffällige Konstanz aus. Das Cytoplasma verhält sich etwas anders. Es zeigt seinen Aktivitätsgipfel erst am Ende des 2. Lebensjahrzehntes, in einer Entwicklungsphase also, während der die Kerne schon einen Rückgang ihrer Aktivität erkennen lassen. Möglicherweise zeigt dies eigentümliche Verhalten des Cytoplasmas Beziehungen zu der gesteigerten Stoffwechselaktivität der Pubertätsphase (vgl. dazu die Untersuchungen vom Wetzler - 1939).

Als wesentlichstes Ergebnis unserer Untersuchungen betrachten wir eine Volumen- und Substanzzunahme der Zellen während der Wachstumsphase bis zum Ende des 2. bzw. dem Anfang des 3. Lebensjahrzehntes, wobei die Kerne ihr Aktivitätsmaximum etwa im 10. Lebensjahr, das Cytoplasma dagegen erst am Ende des 2. Lebensjahrzehntes erkennen läßt. Mit diesen unseren Befunden stehen die Untersuchungen von Rössle und Roulet in gutem Einklang, die ergeben haben, daß nach einem Anstieg von Organvolumen und Gewicht bis zu einem Altersmaximum, das meist zwischen dem 10. und 20. Lebensjahr liegt, mit zunehmendem Lebensalter die Messwerte in der Regel wieder abfallen.

E. Zusammenfassung

Mit Hilfe des Zeiss'schen Interferenzmikroskopes wurden 2000 Plattenepithelien der Mundschleimhaut von insgesamt 20 Probanden untersucht. Das Alter der Patienten lag zwischen 2 und 19 Jahren.

- 1) Die Volumenwerte der Kerne lagen zwischen 362,9 und 631,1 $\times 10^{-12} \text{cm}^3$ und für Cytoplasma zwischen

16981,8 und $29425,4 \times 10^{-12} \text{cm}^3$.

Die Trockengewichte lagen für Kern zwischen 49,4 und $72,9 \times 10^{-12} \text{g}$ und für Cytoplasma zwischen 1051,9 und $1917,4 \times 10^{-12} \text{g}$.

Die Trockengewichts-Werte lagen für Kern zwischen 11,1% und 17,2% g/100 ml und für Cytoplasma zwischen 5,8% und 19,5% g/100 ml.

- 2) Es ließ sich eine altersabhängige Volumen- und Trockengewichtsveränderung von Kern und Cytoplasma nachweisen. Die Ergebnisse zeigen für Zellkerne einen leichten Volumen- und Trockengewichtsanstieg bis zum 10. Lebensjahr, anschließend bis zum 20. Lebensjahr einen geringen Abfall. Beim Cytoplasma ist zunächst vom 2. - 4. Lebensjahr ein geringer Volumen- und Trockengewichtsabfall zu beachten, dann aber ist ein deutlicher Volumen- und Trockengewichtsanstieg bis zum 19. Lebensjahr zu erkennen. Vergleiche mit anderen Untersuchungen (Bogdanoff 1965) aus höheren Altersgruppen berechtigen zu der Annahme, daß sich ein Volumen- und Substanzmaximum der Kerne beim 10. Lebensjahr und für Cytoplasma etwa beim 20. Lebensjahr findet.

F. Literatur

- | | | |
|--|------|---|
| Baker, C. | 1957 | The Baker interference microscope
Third ed. C. Baker of Holborn LTD.
London % Croydon |
| Barer, R. | 1956 | Interferenzmikroskopische Methoden
der quantitativen Cytologie
In: Das Baker Interferenzmikroskop
2. Aufl.Dtsch. C.Baker of Holborn
LTD.London & Croydon |
| Bogdanoff, G. | 1966 | Interferenzmikroskopische Untersuchungen
über altersabhängige Substanz- und Volumenänderungen von menschlichen Mundschleimhautepithelien
Inaug.Diss.Ffm. |
| Caspersson T. | 1936 | Über den chemischen Aufbau der Strukturen des Zellkerns und Absorptionsmethoden mit ultraviolettem Licht
Skand.Arch.Physiol. <u>72</u> , Suppl. <u>8</u> |
| Davies, H.G.
Wilkins, H.F.
Chayen, J.
La Lour, L.F. | 1954 | The use of the interference microscope to determine dry mass in living cells and as a quantitative cytochemical method
Quart. J. Micr. Sci. <u>95</u> , 271-304 |
| Davies, H.G. | 1958 | The determination of mass and concentration by microscope interferometry.
In: General Cytochemical Methodes,
Academic Press INC, New York 55-161 |
| Dyson, J. | 1950 | An interferometer microscope
Proc.Roy.Soc.(London) <u>204</u> , 170-187 |
| Engström, A. | 1946 | Quantitative micro-an histochemical elementary analysis by Toentgen absorption spectrographie
Acta Radiol.(Stockholm).Suppl. <u>63</u> |
| Fasske, E.
Morgenroth, K. | 1964 | Pathol. Histologie der Mundhöhle
S. Hirzelverlag Leipzig 1964 |
| Günter, G. | 1965 | Trockengewicht und Wassergehalt von Kern und Cytoplasma normaler und geschädigter menschlicher Leberzellen.
Frankfurter Zeitschrift für Pathologie <u>74</u> , 239-251 |
| Jamin, J. | 1856 | Description d'un nouvel appareil de recherches sur les interferences
C.R.Acad.Sci. (Paris) <u>42</u> , 482-485 |
| Jamin, J. | 1858 | Sur un réfracteur différentiel pour la lumière polarisée
C.R.Acad.Sci.(Paris) <u>67</u> , 814-816 |
| Lauschke, H. | 1963 | persönliche Mitteilungen |

- | | | |
|---|---------|--|
| Lebedeff, A.A. | 1930 | L'interferomètre à polarisation
et ses applications
Rev. d'Opt. 9, 385-413 |
| Möricke, K.G. | 1953/54 | Mathematische Erörterungen zur Mess-
methodik von nicht runden Zellen
Anat.Anzeiger 100, 87-99 |
| Müller, P.
Sandritter, W.
Schiemer, H.G. | 1959 | Röntgenhistoriographische und inter-
ferenzmikroskopische Trockengewichts-
untersuchungen an Zellausstrichen
Histochem. 1, 438-444 |
| Niemz, M. | 1965 | Über menstruationscyclusabhängige
Trockengewichts- und Wassergehalts-
veränderungen an menschlichen Mund-
schleimhautepithelien
Inaug.Diss.Med.Universität Frankfurt/M |
| Rössle, R.
Roulet, F. | 1932 | Maß und Zahl
Springer Verlag, Heidelberg |
| Sandritter, W.
Schiemer, H.G.
Alt, W.
Müller, D.
Behrouzi, E. | 1958 | Histochemie von Sputumzellen
III. Interferenzmikroskopische Trocken-
gewichtsbestimmungen
Frankf.Zschr.Path. 69, 167-193 |
| Schiemer, H.G.
Alt, W.
Sandritter, W. | 1957 | Zur Methodik der Trockengewichtsbe-
stimmungen mit dem Bakerschen Inter-
ferenzmikroskop
Acta Histochem. (Jena) Bd. 4, 325-360 |
| Schiemer, H.G. | 1959 | Vergleichende Trockengewichtsbestimmungen
an Kern und Cytoplasma verschiedener
Carcinome
Verh.Dtsch.Gesellschaft für Pathol.
43.Tag. 359-366 |
| Schiemer, H.G. | 1960 | Prinzip und Erfahrungen mit dem Baker-
schen Interferenzmikroskop
Acta hist. Jena 2, 207-215 |
| Schiemer, H.G. | 1960 | Fehlerberechnungen für Trockengewichts-
bestimmungen mit dem Bakerschen Inter-
ferenzmikroskop
Ann. Histochem. Suppl. 2, 25-36 |
| Schiemer, H.G. | 1961 | Über den Wassergehalt von normalen und
geschädigten Zellen sowie von Karzinom-
zellen.
Verh.Dtsch.Ges.Pathol. 45.Tagung 135-142 |
| Schiemer, H.G. | 1964 | Cytologische Untersuchungen mit
quantitativen histochem. Methoden.
In: Verh. Ärztl. Gesellschaft
Klin. Wochenschrift 43, 641 |

- | | | |
|-------------------------|------|--|
| Smith, F.H. | 1956 | Microscopic Interferometry
Res. 8, 385-395 |
| Themann, H. | 1963 | Elektronenmikroskopische Untersuchungen
des Plattenepithels der Mundschleimhaut
Fischer-Verlag, Stuttgart |
| Westphal, W. | 1952 | Über die Veränderungen des Mundhöhlen-
epithels während des Lebenslaufes und
seine funktionelle Bedeutung
Ing.Diss.Med. Universität Kiel |
| Wezler, K.
Böger, A. | 1939 | Dynamik des arteriellen Systems. Der
arterielle Blutdruck und seine Komponenten

Sonderdruck der Ergebnisse der Physiolo-
gie, biol. Chemie und experimentellen
Pharmakologie
Verlag J.F. Bergmann, München
344-347; 349-350; 479-489 |
| Zahn, H.J. | 1965 | Über den Substanz-und Wassergehalt von
Plattenepithelien der Mundschleimhaut
bei einigen Fällen von Rachenentzündung
Inaug.Diss.Med.Dent.Universität Frankfurt/
Main |

G. Lebenslauf

Am 10. Mai 1935 wurde ich als Sohn des Schlossers Leopold Schneider und seiner Ehefrau Therese, geborene Göth, in Lemberg geboren.

Von 1941 bis 1945 besuchte ich die Volksschule in Posen. Von 1945 bis 1949 Besuch der Grundschule in Jena. Anschließend Besuch der Grete-Unrein-Oberschule. Im Juni 1953 bestand ich die Reifeprüfung und begann im gleichen Jahr mit dem Studium der Zahnmedizin an der Friedrich-Schiller-Universität in Jena. Nach 4 Semestern setzte ich das Studium der Zahnmedizin in Frankfurt am Main fort. Hier bestand ich 1956 das Physikum und 1960 das Staatsexamen.

Seitdem bin ich als Assistent in der Kieferorthopädischen Abteilung des Zahnärztlichen Universitäts-Instituts der Freiherr Carl von Rothschild'schen Stiftung "Carolinum", Frankfurt am Main, tätig.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. W. Rotter für die freundliche Überlassung des Themas sowie für Anregungen und Ratschläge herzlich danken.

Gleichzeitig gilt mein Dank Herrn Dr. H.G. Schiemer für seine Unterstützung und hilfreiche Führung durch die Arbeit.

Meine akademischen Lehrer waren:

In Jena

Prof. Dr. Henkel
Prof. Dr. Voss
Prof. Dr. Lewke
Prof. Dr. Gersch
Prof. Dr. Drefehl
Prof. Dr. Schwerz
Prof. Dr. Zorn

In Frankfurt (Main)

Prof. Dr. Starck
Prof. Dr. Ortmann
Prof. Dr. Frick
Prof. Dr. Wezler
Prof. Dr. Kuck
Prof. Dr. Lauche
Prof. Dr. Sandritter
Prof. Dr. Holtz
Prof. Dr. Schumann
Prof. Dr. Altmann
Prof. Dr. Mittermaier
Prof. Dr. v. Reckow
Prof. Dr. Dr. Hauser
Dr. med. dent. Koller
Prof. Dr. Jürgens
Prof. Dr. Kühne
Prof. Dr. Artelt
Priv. Doz. Dr. Kreter
Prof. Dr. Steigleder
Prof. Dr. Kleinschmidt
Prof. Dr. Gans
Prof. Dr. Rossberg

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die der Medizinischen Fakultät Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel

VERGLEICHENDE VOLUMEN-, TROCKENGEWICHTS- UND
%-SUBSTANZBESTIMMUNGEN AN PLATTENEPITHELIEN
DER MUNDSCHEIMHAUT BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN

im Patholog. Institut der Universitätskliniken
Frankfurt am Main unter Leitung von Prof. Dr. W. Rotter
mit Unterstützung durch Dr. H. G. Schiemer ohne sonstige
Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der
Arbeit keine anderen als die in der Dissertation ange-
führten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen
Medizinischen Fakultät ein Gesuch um Zulassung zur
Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine
andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Vorliegende Arbeit wurde in keinem Publikationsorgan
veröffentlicht.

Frankfurt am Main, den 23.12.65

Leopold Schiemer

Geography of the Alps

The Alps are a mountain range in Europe, stretching from France in the west to Turkey in the east. They are the highest mountain range in Europe, with many peaks exceeding 3,000 meters (9,842 feet) in height.

The Alps are a part of the Alpine mountain belt, which extends from the Pyrenees in the west to the Caucasus in the east. The Alps are a part of the Tethyan mountain belt, which extends from the Alps in the west to the Himalayas in the east.

The Alps are a part of the Alpine mountain belt, which extends from the Pyrenees in the west to the Caucasus in the east. The Alps are a part of the Tethyan mountain belt, which extends from the Alps in the west to the Himalayas in the east. The Alps are a part of the Alpine mountain belt, which extends from the Pyrenees in the west to the Caucasus in the east.

The Alps are a part of the Alpine mountain belt, which extends from the Pyrenees in the west to the Caucasus in the east. The Alps are a part of the Tethyan mountain belt, which extends from the Alps in the west to the Himalayas in the east. The Alps are a part of the Alpine mountain belt, which extends from the Pyrenees in the west to the Caucasus in the east.

The Alps are a part of the Alpine mountain belt, which extends from the Pyrenees in the west to the Caucasus in the east.

Lydia Smith

